



THE STORY OF CREATION

By

K. V. RAGHAVA RAO, M. Sc., F. D. S.

Lecturer, W. G. B. College,

BHIMAVARAM

THE ORIENT PUBLISHING Co., (Regd.)

MADRAS :: TENALI :: HYDERABAD

Copyright]

1954

[Price : Rs. 3-0-0]

శ్రీ బంక టేవ్లర స్వామి కి
సమర్పితము

విషయ సూచిక

పుట సంఖ్య

1. బ్రహ్మాండ స్వరూపము	1
2. భూమనతువులు	6
3. ఉల్కలు	8
4. సూర్యులు	10
5. భూమండల తత్వము	13
6. జీవస్థ సిద్ధాంతము	22
7. సూర్యకుటుంబము	28
8. గ్రహస్థానము	35
9. భూమండల తత్వ	39
10. చంద్రుని తత్వ	40
11. భూమండల పరిమాణము	42
12. పరమాణు స్వరూపము	45
13. వివిధవస్తు వుంజములు	56
14. మిశ్రమ పదార్థములు	57
15. భూమండల పరిమాణము	67
16. జీవపదార్థము	78
17. జీవపదార్థ సామర్థ్యములు	82
18. వైరస్ జీవులు	84
19. బెక్టీరియాలు	86
20. జీవనృప్తి పద్ధతులు	102
1. పరిణామయోగోహము	104
2. బహు కొనికాజీవులు	113
3. ఎనిలిడా	115
4. సైలారియా, టెపోనియన్ మహాయుగములు	121
5. పెర్మియన్, కార్బోనిఫరస్ మహాయుగములు	121
6. టెర్షియరీ, ప్రహతి నెర్సిజాన్ మహాయుగములు	121
7. మెసోజోయిక్ మహాయుగము	121
8. క్రెటేషియన్ మహాయుగము	121
9. టెర్షియరీ మహాయుగము	121
10. క్వటర్నరీ మహాయుగము	121

సృష్టి కథ

బ్రహ్మాండ స్వరూపము

బ్రహ్మాండస్వరూప మూహతీతము. రాత్రులయం చాకాశవీధులపై
 దృష్టినిల్పి పరిశీలించినచో ననేకకోట్ల నక్షత్రములు కాన్పించును.
 అందు మిగులకు మిగులకని గోచరించు గోళములు ప్రతిదినము మనము
 చూచు సూర్యునివంటి స్వయంప్రకాశముగల తేజోమూర్తులు. అటు
 గాక తెల్లనై, అద్దమునుండి ప్రతిబింబించు కాంతివలె నిశ్చలకాంతిల
 వెదజల్లు గోళములు గ్రహములు. ఇవి సూర్యుని యాకర్షణకు లోబడి
 వానిచుట్టును ప్రదక్షిణముచేయు గోళములు. గ్రహములు తమ
 ఆకర్షణబల్మిచే చిన్నగోళములను తమచుట్టును తిప్పుకొనుచుండును.
 అట్టి చిరుతగోళమే చంద్రుడు. వీనిని ఉపగ్రహములనికూడ వాడు
 25. గురు. గ్రహబలమునుబట్టి యీ చంద్రులసంఖ్య యధికముగాగూడ
 26. కిండును. కుజునకు రెండు, గురునకు నైదు, శని కెనిమిది యుప
 27. గ్రహము లున్నట్లు దుర్భిణీయంత్రపరిశీలన వలన తెలియుచున్నది.
 28. దీవిధముగా సూర్యునిచుట్టు పది గ్రహగోళములు తిరుగుచున్నవి.
 29. రాత్రులనైతే ఆవరణనుండి నివి యావలకు పోలేక తమతమ
 30.

విఘ్నక్త కక్ష్యలలో కోట్లకొలది వత్సరములనుండి తిరుగుచున్నవి. వీనిని క్రమముగా 1. బుధుడు, 2. శుక్రుడు, 3. భూమి, 4. బుధుడు, 5. ఒక భిన్నమైన గోళపుత్రులనుకల గుంపు, 6. గురుడు, 7. శని, 8. యురేనస్, 9. నెప్ట్యూన్, 10. ప్లూటో యని వాడుదురు. ఆఖరి గ్రహమైన ప్లూటో సూర్యునకు 356 కోట్లమైళ్ళ దూరములో నున్నది. దీనినిబట్టి సూర్యాకర్షితప్రపంచ మంతదూరమునగు వ్యాపించియున్న దని తెలియుచున్నది. పైన చెప్పిన పదిగ్రహములు సూర్యమండలము నుండి యుత్పన్నమగుటచే వీనిని సూర్యకుటుంబమని పిలుతురు.

ఆకాశమందు పైన వివరించిన గ్రహములుగాక సగ్నదృష్టికి గోచరించు ప్రతి గోళము స్వయంప్రకాశవంతమగు సూర్యమండలమునంటిడి. వీలన, అత్యంతశక్తిగల దుర్భిణీయంత్ర సహాయముననే యితర సూర్యమండలములను గుర్తింపరాకుండుటను బట్టి, వాటి గ్రహములను, యుపగ్రహములను సగ్నదృష్టి సాధింపలేదనుట నిర్వివాదాంశము.

‘హబుల్’ అను పాశ్చాత్యసిద్ధాంతవేత్త యీ బ్రహ్మాండము 384000,000,000 బిలియన్, బిలియన్, బిలియన్, బిలియన్ల ఘనమైళ్ళ పరిమాణముండునని సహేతుకముగా నిరూపించియున్నాడు. దీని వ్యాసము 14000,00,000 కాంతివర్షముల దూరమని యూహించిరి. (కాంతివర్ష దూరమనగా, కాంతి సెకనుకు 186000 మైళ్ళవంతున నెడతెగక నొకసంవత్సరము నడిచిన దూరమని యర్థము.) ఊహ కందని యీ సంఖ్యానీకములు ఫలవంతమైన మేధాజన్యములుగాను, విధ్యావాదములుగాను అనుమానించుటకు తావిచ్చుచున్నను, నట్లు భ్రమించుటకు సావకాశములేదు. వీలన, నత్యంత పరిశీలనానుభవముగల శాస్త్రజ్ఞులందరు నొక్కుమొడిగా యీ బ్రహ్మాండవ్యాసము భూమినుండి అత్యంతదూరమున గుర్తింపబడగల జ్యోతివరకు నున్న



1 వ పటము :

క్షీరవీధి లేక పాలపుంత

హారముకు మూడురైట్లకంటె యెక్కువగా నుండవలసి నిర్ణయించి నారు. అవిధముగా వ్యాసమును, పరిధిని గ్రహించి ఘనపరిమాణమును లెక్క వేసిరి.

ఈ యనంతబ్రహ్మాండప్రదేశములో జ్యోతిషులు, గుంపులు గుంపులుగా నుండి ప్రకాశించుచున్నవి. అనేకాకారములుగల యీ గుంపులు సముద్రమునందుండ ద్వీపములనలె విశాలమగు ప్రదేశములలో హారహారముగా నున్నవి (1 వ పటము చూడుడు). అందుచేత వీటిని ద్వీపబ్రహ్మాండములుగా వ్యాసహరికభాషలో వాడుదురు. ఒక్కొక్కద్వీప బ్రహ్మాండములో సనేకలక్షల నిజ తేజోవంతములైన జ్యోతిషులుండును. మేఘములులేని చీకటిరాత్రులం దాకాశమును పరికీలించినచో తెల్లని దారిమాదిరిగ మధ్య కన్పించును. ఇది యుత్తర దక్షిణములను వ్యాపించి యుండును. దీనిని శాలపుంత లేక శ్రీరవీధి యని వాడుకచేయుదురు. ఇందత్యంత తేజోమయములైన గోళము లనేకములు గుంపులు గుంపులుగా కన్పించును. కొన్నిచోట్ల తెల్ల తెల్లని మచ్చలుగా కన్పించును. వీటియం దనేకజ్యోతిషులు తరుచుగా నుండుటచేతను, హార మధికముగానుండుటచేతను అట్లు కన్పించుచున్నవి. మధ్యగానున్న శ్రీరవీధి బ్రహ్మాండమును రెండుగా భాగించుచున్నదే (1 వ పటము చూడుడు). ఇది యంతయు సహానమైన మందముగా లేక, కొంతవర కెక్కువ దశసరిగాను, మరికొంతహారము సన్నముగాను, ఒక్కొక్కచో మిక్కిలి తెల్లని మచ్చల పంక్తియు, మరియొకచో నీనకాంతిగల గుంపులు గలదిగాను యుండును. మరికొన్నిచోట్ల నక్షత్రరాసులు యొలకబోసిన దారి మాదిరిగా నుండును. అందు మిక్కిలి దురుముగా నున్న తేజోగాసిని దుర్భిణీసహాయమున లెక్కించగా గాఢ యాభై వేల సూర్యుల సంఖ్య తేలినది. ఈ నక్షత్రరాసిని ద్వీపబ్రహ్మాండముగా వాడుదురు. సముద్రములో నుండు ద్వీప



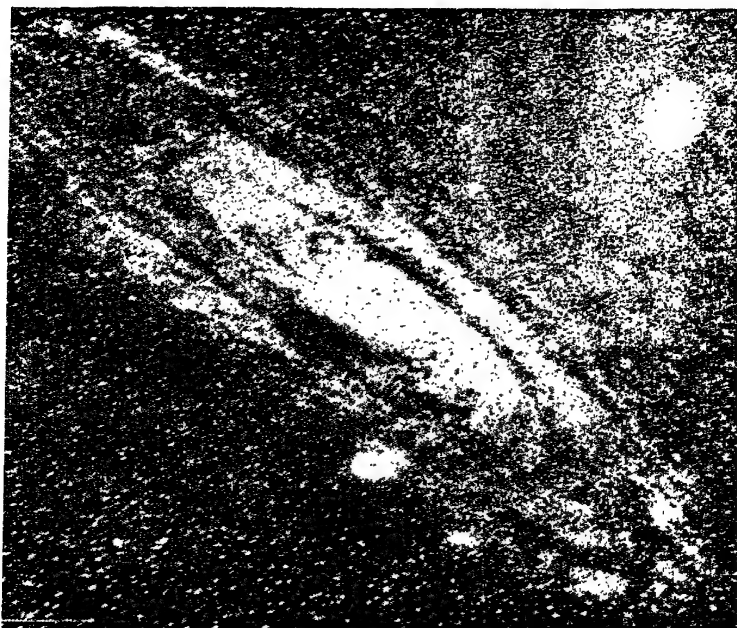
1 వ పటము :
క్షీరవీధి లేక పాలపుంత

దూరముకు మూడురైట్లకంటె యెక్కువగా నుండనోపదని నిర్ణయించి నారు. ఆవిధముగా వ్యాసమును, పరిధిని గ్రహించి ఘనపరిమాణమును లెక్క వేసిరి.

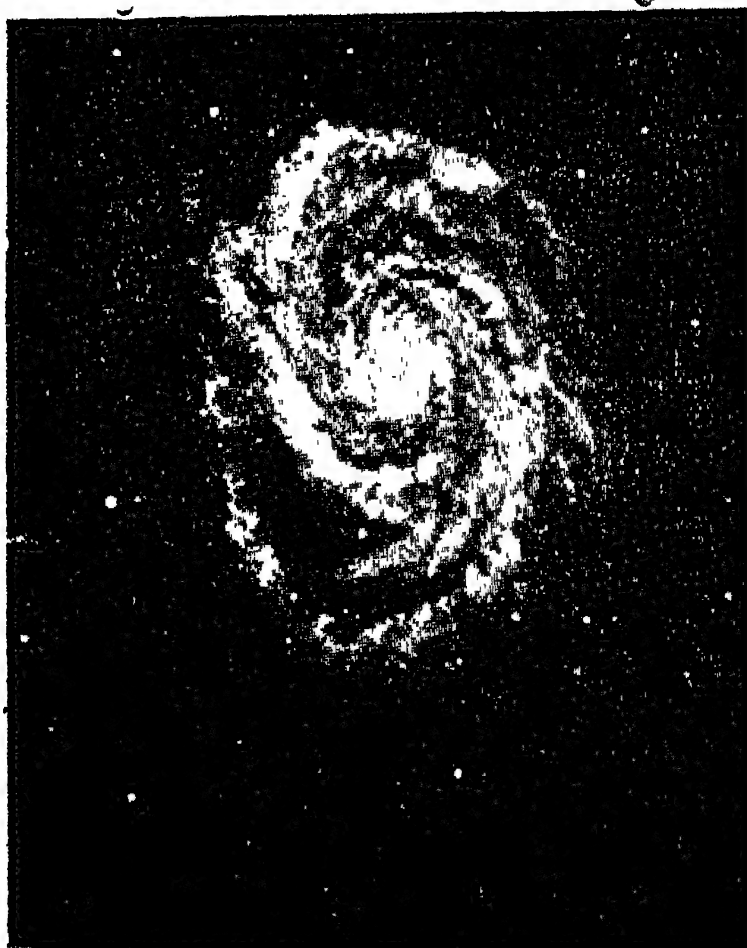
ఈ యనంతబ్రహ్మాండప్రదేశములో జ్యోతిసులు, గుంపులు గుంపులుగా నుండి స్రవకాశించుచున్నవి. అనేకాకారములుగల యీ గుంపుములు సముద్రమునందుండు ద్వీపములనలె విశాలమగు ప్రదేశములలో దూరదూరముగా నున్నవి (1 న వటము చూడుడు). అందుచేత వీటిని ద్వీపబ్రహ్మాండములుగా వ్యాసహరికభాషలో వాడుదురు. ఒక్కొక్కద్వీప బ్రహ్మాండములో ననేకలక్షల నిజతేజోనంతములైన జ్యోతిసు లుండును. మేఘములులేని చీకటిరాత్రిలం దాకాశమును పరిశీలించినచో తెల్లని చారిమాదిరిగ మధ్య కన్పించును. ఇది యుత్తర దక్షిణములకు వ్యాపించి యుండును. దీనిని పాలపుంత లేక క్షీరవీధి యని వాడుకచేయుదురు. ఇందత్యంతతేజోనుయములైన గోళము లనేకములు గుంపులు గుంపులుగా కన్పించును. కొన్నిచోట్ల తెల్ల తెల్లని మచ్చలుగా కన్పించును. వీటియం దనేకజ్యోతిసులు తగుచుగా నుండుటచేతను, దూరమధికముగానుండుటచేతను అట్లు కన్పించుచున్నవి. మధ్యగానున్న క్షీరవీధి బ్రహ్మాండమును రెండుగాభాగింపచున్నది (1 వ పటము చూడుడు). ఇది యంతయు సమానమైన మందముగా లేక, కొంతవర కెక్కువదశనిరిగాను, సరికొంతదూరము నన్నముగాను, ఒక్కొక్కచో మిక్కిలి తెల్లని మచ్చల పంక్తియు, మరియొకచో సీసకాంతిగల గుంపులు గలదిగాను యుండును. మరికొన్నిచోట్ల నక్షత్రరాసులు యొలకబోసిన చారి మాదిరిగా నుండును. అందు మిక్కిలి ఘనముగా నున్న తేజోరాసిని దుర్భిణీసహాయమున లెక్కించగలుగుదురు యాభై వేల సూర్యుల సంఖ్య తేలివది. ఈ నక్షత్రరాసిని ద్వీపబ్రహ్మాండముగా వాడుదురు. సముద్రములో నుండు ద్వీప

మూలవలె పీటికికూడ నియమితాకాగము లేక, గుంజిన తారగమున, మొత్తముమీద అన్నియు సద్దులములుగా నుండుటచేత వీటిని ద్వీప బ్రహ్మాండములని వాడవచ్చేయుచున్నారు. ఇవి కొన్ని చిన్నవి, కొన్ని పెద్దవి, మరికొన్ని మరి పెద్దవిగా నుండును. క్షీరపీఠ సంకటను నిట్టి ద్వీపబ్రహ్మాండము లనేకము లుండును. వీధియందు లెరుగుగా నుండుటచే నది వెలుగుచారగా కన్పించుచున్నది. ఈ చారులను భాగింపబడిన రెండుభాగముల యందును నిట్టి ద్వీపబ్రహ్మాండములు పలుచగా కూర్చబడియున్నవి. క్షీరపీఠియందు నీ రెండు బ్రహ్మాండ భాగములయందును గల ద్వీపబ్రహ్మాండములను తెక్కిలించగా సుమారు యిరువదిలక్ష లున్నట్లు తెలియుచున్నది.

మన సూర్యకుటుంబ మున్న ద్వీపబ్రహ్మాండము కోడిగుడ్డు ఆకారము గల్గి క్షీరపీఠి కపారహారమున నున్నది. దీని స్యానము 31 లక్షల కాంతివర్షముల దూరము. దీని వందము 60,000 కాంతి వర్షములు. ఇందుగల నక్షత్రసంఖ్య సుమారు 47 వేల మిలియనులు. పెట్టప్రదేశములలోని గ్రామములు దూరసంహారముగా నున్నట్లు యీ ద్వీపబ్రహ్మాండములు సుమారు 60,000 కాంతివర్షముల దూరమున కొక్కొక్కటి యున్నవి. అన్ని ద్వీపబ్రహ్మాండములనలెనే మన ద్వీపబ్రహ్మాండము గూడ సెకనుకు 200 మైళ్ళవ్యాప్తమగు పరుగులు చున్నది. ద్వీపబ్రహ్మాండములోని జ్యోతులు పరిమితముగా నుండును. అట్లుగాక కొన్ని విడివిడిగాను మరికొన్ని తేజోమేఘమునందు మిళింపై యందందు మిలుకుమిలుక్కని మెరయుచుండు ద్వీపములు గుండ్రములు. వీటిని 'నెబ్యులస్' ద్వీపము లందురు. కొన్ని నెబ్యులస్ యందు విడిగానున్న జ్యోతు లేకవర్తలాకారముగా తేజోమేఘము; తన్మధ్యమునమాత్ర మొక్క సూర్యుడు వెలుగుచుండును. మరికొ నెబ్యులస్సలయందు, మధ్యనున్న పెద్దజ్యోతికి చుట్టును కొన్ని చి



2 వ పటము :
ద్వీపబ్రహ్మాండము



3 వ పటము :

గుండ్రని నెబ్యులన్

చిన్న జ్యోతులుండి మొత్త మివన్నియు తేజోమేఘముం దిమిడి యుండును. కేంద్రమందుగల పెద్దజ్యోతి మిక్కిలి సాంద్రమైన తేజో పదార్థము గలది. చుట్టును నావరించియున్న తేజోమేఘ మత్యంత లఘుసాంద్రత గల్గిన తేజోవాయువుచే నిర్మింపబడియుండును. చుట్టును గల చిరుతజ్యోతులు, కేంద్రసజ్యోతినుండి యుత్పత్తియైన గోళములు. అవి యట్లుత్పత్తియగుటకు కొన్ని వేల కోట్ల సంవత్సరములు పట్టును. పైన వివరించిన ప్రకారమున్న నెబ్యులస్స్ లనేకసంఖ్యకములుగా నందందు బ్రహ్మాండములో దూరదూరముగా నున్నవి. ఈ నెబ్యు లస్స్లు ద్వీపబ్రహ్మాండములకంటె చాల చిన్నవియు, సూర్యునికంటె యనేకలక్షల రెట్లు పెద్దవియునై యున్నవి. ఒక్కొక్క నెబ్యులస్స్ వ్యాసము సుమారు 70 వేలకోట్ల మైళ్ళ దూరమై యుండును. ఒక నెబ్యులస్స్ గర్భములో కొన్ని వేల సూర్యకుటుంబములు విశాలముగా తిరుగుటకు అవకాశముండును. నెబ్యులస్స్కు కేంద్రమందుగల నొడ్డ జ్యోతినుండి యనేకవందల చిన్న సూర్యు లుత్పత్తి యగు చుండును. అట్లుత్పత్తియైన చిన్నజ్యోతులే మాతృజ్యోతికి దూర ముగా జరిగి విశాల బ్రహ్మాండములోనికి జారిపోవుచుండును. మన సూర్యబింబముగూడ అట్లే యొక నెబ్యులస్స్ కేంద్రమందుగల పెద్ద జ్యోతిలోనుండి విడివడి విశాల బ్రహ్మాండములోనికి బహుదూర ముగా జరిగిపోయిన తేజోగోళము. ఇట్టి సూర్యమండలములు బ్రహ్మాం డములో దురూహ్యవేగముతో ననగా సుమారు సెకనుకు 200 లగా యిటు 500 మైళ్ళవంతున పరుగిడుచున్నవి. అవి యొకదానితో నొకటి ఢీకొనకుండుటకు రెండు ముఖ్యకారణములు కాన్పించుచున్నవి. మొదటిది, యవి యంత్యంత దూరమున నుండుట. రెండు యీ గోళము లన్నియు ననుకూల (+), ప్రతికూల (—) విద్యుచ్ఛక్తి సము దాయము లగుట. ఒక నెబ్యులస్స్ యందుగల తల్లి జ్యోతినుండి వుట్టిన

జ్యోతులన్నియు నొకేరకపు విద్యుచ్ఛక్తిగలవియై యుండును. అందుచే నవి కొంత సమీపములో నున్నను పరస్పర మాకర్షించుకొనక, బహిష్కరించుకొనుచుండును. హెచ్చులన్ నక్షత్రపు గుంపునందు సనక నక్షత్రము లీ పరిస్థితిని తెల్పుచున్నవి. ఒక ప్రతికూల విద్యుచ్ఛక్తిగల గోళము మరొక అనుకూలశక్తిగల గోళమునుమాత్రమే యాకర్షించును. ఇట్టిగోళముల నుత్పత్తిజేయు నెబ్యులన్స్లు మూడువిధముల నపారమరమున నుండుటచే ననుకూల ప్రతికూల శక్తియుతములుగు జ్యోతులు సన్నిహితమగుట యసంభవము, చాల యరుదు. మరలమరల ముగా నున్నను గోళగర్భితములైన యనుకూల, ప్రతికూల నిడ్డుచ్ఛక్తులు పనిచేయుచుండుటవలన, ఆకర్షణ, బహిష్కరణ క్రియలు స్వల్పబలసంయుతములుగా సాగుచునే యుండును. పదిగోళముల నుద్భవమున్న యొకగోళము, కొన్నిటిచే దగ్గరకు నాకర్షింపబడుటయు, మరి కొన్నిటిచే బహిష్కరింపబడుటయు జరుగుచుండునుగాన, సామల దాయకమైన ఆకర్షణశక్తి, బహిష్కరణశక్తి యొకదాని నొకటి హరించి ఘట్టమన్న గోళము చలింపక యున్నచోటనే యుండుట తటస్థించును. నెబ్యులన్స్లు మూడురకములు: 1. గుండ్రనివి, 2. నక్షాకారముగలవి, 3. చీకటి నెబ్యులన్స్లు. మొదటి రెండురకములు తేజోవ్యయములు. మూడరకము తమోమయము (6 న పటము చూడుడు). ఈ తమోమయ నెబ్యులన్స్లు ధూమమేఘ సంయుతములు. వీటియందు కాంతికిరణముముల యంత చిన్న చిన్న పదార్థరేఖలు దట్టముగా నుండును. ఆకారణమున నివి కాంతిప్రసారము నడ్డుచుండును.

ధూమకేతువులు

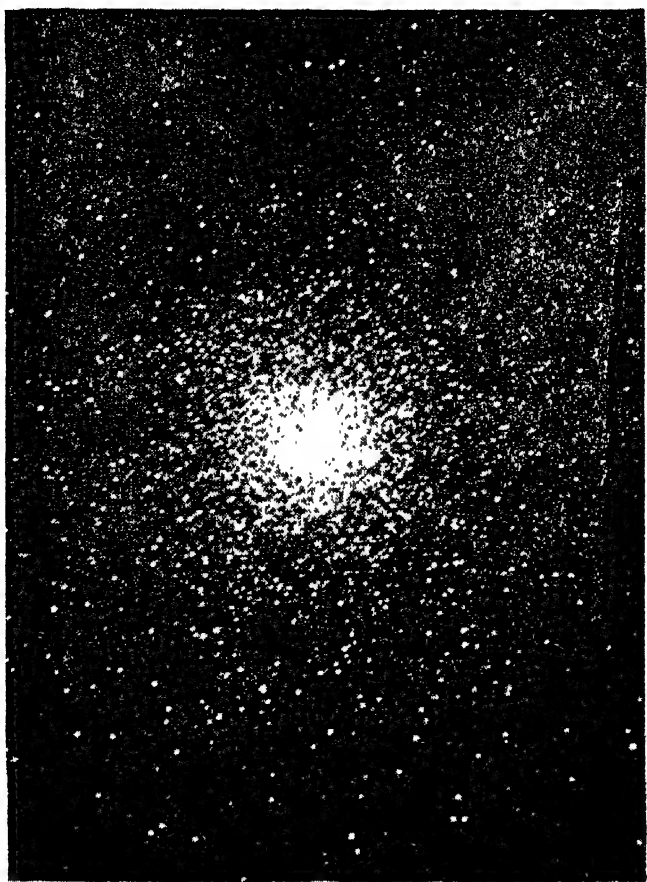
సూర్యులు, వాటి గ్రహములు, చంద్రులేగాక మరియొక తరగతి విహంగజ్యోతు లప్పుడప్పుడు మింట నాగతుకముగా గన్పట్టు

చుండును. వీటిని తోకచుక్కలనియు, ఘామకేతువులనియు నందురు. వీటి యుత్పత్తి నెబ్బలస్థలనుండి యగుచుండును. అతి తేలికమైన నెబ్బలస్థలలో నుండు కేంద్రజ్యోతి కొన్ని చిన్నగోళములను బైటికి నెవజల్లుట తటస్థించును. ప్రతి చిన్నతునుక తనను బరివేష్టించియుండు తేజోమేఘమును వెంటబెట్టుకొని సూరముగా బోవును. అమితవేగమున బోవు తేజోబింబము చుట్టును గల యీ తేజోధూమము కొంతకాలమున కొక తోకఆకారము నొందును. ఇట్టి ఘామకేతువులు బ్రహ్మాండములో ననేకసహస్రము లుండును. మిక్కిలి తేలికమైన తేజోవాచువుచే సంఘటింపబడినవగుటచే యితరగోళములు వీటిని బహుదూరమున నున్నను యాకర్షింపగలవు. వీటిలో కొన్నింటికి నియమితకక్ష్య లుండును. మరికొన్ని చుట్టి కక్ష్యలులేక, నేదో యొక మార్గమున బోవుచుండును. ప్రతి తోకచుక్కయు సూర్యులవల్ల నాకర్షింపబడి చాటిచుట్టు ప్రదక్షిణముచేసి పోవుచుండును. చిరకాలముమండి రెండు తోకచుక్కలు మన సూర్యుని నియమితకాలమున ప్రదక్షిణముచేసి పోవుచున్నవి. ఇందు 26 సంవత్సరముల కొకటి, 76 సంవత్సరములకు రెండవది వచ్చుచుండును. కొన్ని ఘామకేతువు లొక్కసారిమాత్రమే గోచరించి తిరిగి మరెన్నడు గానరాకుండ బ్రహ్మాండములోనికి బోవుచుండును. ఘామకేతువు లొక ద్వీప బ్రహ్మాండములో బ్రవేశించినపు డందుగల యనేకజ్యోతు లొకర్షణ, బహిష్కరణ శక్తులకు లోనై వాటి సారాంశముగ నొక నియమిత కక్ష్యను బొందును. అట్టి కక్ష్య నతిక్రమించి పోజాలక నందే కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు ప్రదక్షిణములు చేయుచుండును. తలవైపున నున్న చుక్క తేజోధూమముకంటె సాంద్రతరమైనది. అందుచే నా చుక్క యాకర్షణవలన యీ తేజోధూమము తోకగా నీడ్చుకొని పోబడుచుండును. కొన్ని వెయ్యిసంవత్సరముల కొకతూరి గన్పట్టు

చుండును. 1811 వ సంవత్సరములో కనబడిన తోకచుక్క తిరిగి మూడువేల సంవత్సరములకు గాని రాదని నిర్ణయించిరి. ఈ తోకచుక్కలు తమ నిరంతరపర్యటనములో బహు సంఖ్యాకములైన గోళములకు సన్నిహితముగా బోవునప్పుడు వాటి స్వరూపస్వభావాదులను గోలుపోవుట తటస్థించును. ఆనుషంగికమున నొక పెద్ద గోళమునకు సమీపముగ బోవునపుడు ధూమకేతువు తన తోకలో కొంత భాగమును త్రెంచుకొనుట సంభవించును. అంతేగాక చుక్కలో గూడ కొన్ని మార్పులు కలుగుట కవకాశమున్నది. తోకగా ననునరించు తేజోదూమము బహు తేలికైనది యగుటచేతను, ననేక కోట్ల మైళ్ళ పొడుగున వ్యాపించి యుండుటచేతను, సులభముగా నందు మార్పులు వచ్చుట కవకాశమున్నది. 1811 వ సంవత్సరపు ధూమకేతువు తోకపొడిపు పదకొండు కోట్ల మైళ్ళు. 1950 వ సంవత్సరంలో కనబడిన దాని తోక తొమ్మిదికోట్ల మైళ్ళు. 1918 వ సంవత్సరములో కనబడిన తోకచుక్క తోకలో భూమి కొన్నిరోజులున్నదని విశేషజ్ఞులు గ్రహించియున్నారు.

ఉల్కలు

మరికొన్ని చిన్న తరగతి గోళము లనేకకోట్లాకాశమందు నంచరించు చుండును. ఇవి భూమినలెనే సూర్యుని చుట్టును తిరుగుచుండును. భూమి తన కక్ష్యలో వీటికి సమీపముగా బోయినప్పు డివి యాకర్షింపబడును. భూతలముమీద సుమారు నూరుమైళ్ళవరకు గాలి యున్నది. దీనిని వాతావరణ మందురు. ఈ వాతావరణమునకు పైన పూర్తిగా శూన్యపదేశమైన ఆకాశము. భూమియొక్క వాతావరణ మంతయు సమానసాంద్రత గల్గినదిగాదు. 2, 3 మైళ్ళ వరకును గాలి మోత్తుగా నుండును. అట్లుపైన క్రమముగా పలచబడి యుండును.



5 వ పటము :

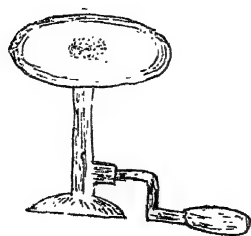
హెర్క్యులస్

క్రమేపి పలచబడిన గాలి 70 లగాయితే 100 మైళ్ళ వరకు బహు పలచగా నుండును. ఆకర్షితములైన యుల్కలు భూమియొక్క వాతావరణములో ప్రవేశింపగానే గాలి తాకుడు యొడిపికి నలన అగ్నిపుట్టి మండుట కారంభించును. ఈ నూరుమైళ్ళు మండుచు వచ్చుసరికి నవి బహుచిన్నగోళము లగుటచే పూర్తిగా మండిపోయి రేణువులవలె భూమిని చేరును. కొన్ని పెద్దరకపు టుల్కలు కాలగా మిగిలి భూమిని ఒక పెద్దరాయిగా తాకుట కలదు. భూమిని చేరగా దానియందున్న ఉష్ణమును భూమి లాగుకొనును. వెంటనే చల్లబడి యొక బండ ఆకారమును పొందును. కొరియాదేశమందున్న 'ఎరితోనా' యను జిల్లాలో పూర్వ మొక పెద్ద యుల్క పడినదట. అది భూమిని చేరు సరికి హఠాత్మునుండి చూచువారికి సూర్యమండలము భూమిమీద పడి నట్లు గోచరించినదట. దిగుటలోగూడ నూటిగాగాక విమానము భూమిని చేరునట్లుగా క్రమేణ దిగును. అప్పుడా వేడికి చుట్టుపట్లగల చెట్లు, జంతువులు నశించిపోవును. ఎరితోనాలో యీలా ఉల్క పడ్డిచోట యిప్పటికిని నొక పెద్ద గొయ్యి సూరడుగుల వ్యాసము గల్గి, 40, 50 యడుగుల లోతున నున్నది. ఈ విధమైన గొయ్యియే రష్యా దేశమున మరొకటి కలదు. అచ్చటగూడ ఉల్కాపాతము వల్లనే యేర్పడి యున్నదని తెలియుచున్నది. చల్లారిన పిదప వీటిని రసాయన పరీక్షచేసి యినుము, రాగి మొదలైన ఖనిజము లందున్నట్లు గ్రహించియున్నారు. 1940 లో యీలాంటి ఉల్క పడినప్పుడు దానిని చల్లారగానే బ్రద్దలుగొట్టి చూచినారు. దాని పొడుమును నీటితో తడిపి కొంతకాలముంచుసరికి నందు క్రొత్తరకపు బేక్టరీయము లుత్పన్నమైనవి. దీనిని బట్టిచూడ జీవసృష్టి భూమిమీదనేగాక యితరగోళములందుగూడ నుండుటకు సావకాశమున్నదని తేలుచున్నది. ఇది సంభవమనుటకు మరియొక ప్రబలకారణము గూడ కలదు.

సాధారణముగా జంతువులకు వృక్షములకు జీవనాధారమైనది ప్రాణ వాయువు (Oxygen). కొన్నిరకపు బేక్టీరియములు యీ ప్రాణ వాయువుయొక్క అవసరములేకయే జీవించగలవు. అందుచే నితర గోళములందు జీవసృష్టియుండుట కవకాశమున్నదని తోచుచున్నది.

సూర్యులు

నెబ్యులస్స్ లలో నుండి ధూమకేతువులు, సూర్యులు గూడ ఉత్పత్తి నొందుట కవకాశమున్నది. వీటియందు గల పదార్థ తత్వమును గూర్చి, తేజోవిమర్శక యంత్రసహాయమువలన పరిశీలనలు జరిగినవి. ఇవి మహత్తరములైన తేజోమయ ధూమగోళములు. మండలోపరిభాగమం దగ్నికీల లావరించి యుండును. దాని మధ్యయం దత్యుష్ణమై యుపరిభాగమందున్న బరువుచేత కుదింపబడిన సాంద్రతరమైన తేజోవాయువు, కొంత ద్రవముగూడ ఉండును. నాభిస్థానమందు గల గురుతరపదార్థమువలన గోళమునకు నాకర్షణాది శక్తులు కలుచున్నవి. గురుత్వనాభి ఆకర్షణబలము వలననే ఉపరిభాగమందున్న అగ్ని తేజోవాయువు విచ్ఛలవిడి యావలకు పోనేరక మండలము చుట్టును ఆవరించి యుండును. ప్రతి తేజోమయ గోళతత్వము నిండుమిండుగా నిల్చే యుండును. పరిమాణభేదములను బట్టి ఆకర్షణబలముల తారతమ్యము లేర్పడుచున్నవి. ఈ సూర్యులకు చలనము గూడ ఉండును. అమితవేగమున నివి యాత్మీ ప్రదక్షిణము చేయుచుండును, అట్టితరి లోని ద్రవ వాయుపదార్థములయం దెడతెగని యాందోళన కలుగుచుండును. సాంద్రతలో నందందు తేడా లుండుటచే నొకచోటనున్న పదార్థ మింకొకచోటికి సర్దుకొనుచుండును. మండల మధ్యమందు గల ఆందోళననుబట్టి యీ సర్దుబాట్లతి వేగముతో జరుగుటయేగాక, కేంద్రమునుండి చిన్న చిన్న తునుక



4 వ పటము :

ప్రయోగము

లనలక విసరివెయబడుట కల్గుచుండును. అట్లు విసరివేయబడిన చిన్న తునుకలుగూడ గోళాకారమును, గుండ్రముగా తిరుగుచుండిన కారణమున పొందును. ఈ విషయమును సులువుగా ప్రయోగముచేత నిర్ణయింప నగును. (4 వ పటము చూడఁడు) ఒక గుండ్రని చెక్కమీద తడి రేగడి మంటినిగాని, చలిమిడినిగాని యొక ముద్దగా నుంచి, చెక్కను వస్తులముగా నతివేగముగ త్రిప్పినచో పైనున్న రేగడిమంటి యుండకు ప్రాతిపదికలోని యాకార మెట్టిదైనను, గోళాకారము వచ్చును. అందు చేతనే యాకాశమందు గల సర్వజ్యోతులు, వాటి గ్రహములు, ఉపగ్రహములు మొదలైన వన్నియు బంతివలె గుండ్రముగా నున్నవి. గోళములం దన్నిటను గుండ్రముగా తిరుగు చలనమే కలదు. ఈ రకపు చలనము ఆద్యంతములు లేక శాశ్వతముగా నున్నది. పై విధముగా గాలిచే విసరబడి యావలకు బంపబడి చిన్నగోళము లనేకములు నెబ్యులస్ యొక్క ఆకర్షణ ప్రపంచము లోనే చాలకాలమునుండి క్రమముగా దూరమునకు జరిగిపోవుట గల్గును. ఇట్టి సంఘటనలు జరుగుటకు వేలాది కోట్ల సంవత్సరములు పట్టుచుండును. నెబ్యులస్ లలో నుండి విడుదలయిన తేజోమయ గోళములు క్రమముగా సాగి యతివేగముతో ఆవలకు లక్షలాది సంవత్సరములు ప్రయాణముచేసి చివరకు విశాల వియత్తలములోనికి ప్రచుండును. స్వప్రకాశములైన గోళములన్నియు నీ విధముగా స్క్రించినవియే యైయున్నవి. వీటిని సూర్యులందురు. ప్రతిదినము మనము చూచు సూర్యుడు పెద్దకాలముక్రిందట నీవిధముగానే యుద్భవించిన మండలము. అందుచే మన సూర్యమండలముగూడ యొక పెద్ద తేజోరాసియే యొక బృహదగ్నిపిండమై యున్నది. దీని యుపరిభాగమందు తేజోవాక్యైవులు, అగ్నికలలు పదిలక్షలమైశ్శ్వరకు వ్యాపించియున్నవి (7 వ పటము చూడఁడు). అందలి యష్ట మారువేల డిగ్రీలకు బాగా

యుండును. నెబ్యులన్స్ లోనుండి చాలకాలముక్రిందట విడుదలయి యుండుటచే దీని యపరిభాగమందు వాయుపదార్థమున్నను, లోపల వేడిద్రవము, కొన్నిచోట్ల ఘనపదార్థముగూడ ఉండును.

మన సూర్యమండలమువంటి గోళములు భూమికి విశేషదూరమున నున్నవి. అం దన్నిటికంటెను సమీపమున నున్న సూర్యగోళమును 'సిరియస్' అందురు (Dog Star). ఇది భూమికి ఎనిమిదిన్నర కాంతి వర్షముల దూరమున నున్నది. పరిమాణములో రవిమండలముకంటె సాధారణముగా చుట్టుపట్ల నున్న సూర్యగోళములన్నియు నధికములు. ఇందు బాగుగా లక్షింపబడి పరిశీలించబడినవాటిలోనికి వచ్చునవి : 1. అర్క్చురిస్, 2. రీగల్, 3. సిరియస్, 4. బీటల్ గీజ్ 5. అంటారిస్ యనునవి.

ఇనమండలవ్యాసము 8 లక్షల 50 వేల మైళ్ళు. నవీనయంత్ర సహాయమున సాధింపబడినదగుటచే నీ సంఖ్య సరియైనదనుటలో సంశయము లేదు. కాశీఖండములో నొకచోట భానుమండలము లక్ష యోజన విస్తీర్ణముగా వర్ణింపబడినది. విస్తీర్ణవదమునకు వ్యాసమై యుండనోవునని భావించినచో యోజనమనగా 8 మైళ్ళు కావున, ఈ లెక్కకు కొంచె మించుమించుగా సరిపోవుచున్నది. భూమికిని, సూర్యునికిని గల దూరమునుగూర్చిగూడ పూర్వగణితము లున్నవి. ఆధునిక పరిశీలనలవల్ల ఈ దూరము 9 కోట్ల 20 లక్షల మైళ్ళుగా తెలియుచున్నది. వీటినిబట్టి చూడ కొంతవరకు ఈ విధమైన లెక్కలు వేయుటకు మన పూర్వులు ప్రయత్నించినట్లుగా తెలియును.

వై నుదాహరించిన 'అర్క్చురిస్' అను మరియొక సూర్యమండల వ్యాసము 2 కోట్ల మైళ్ళు. దానికంటెను పెద్దది 'రీగల్' గోళము. దీని

మధ్య వ్యాసము మూడుకోట్ల మైళ్ళు. నీటికంటె ననేకరెట్లు పెద్ద సూర్యమండలములు గలవు. అందు బహుపెద్దవి యనందగునవి “బీటల్ గీజ్”, “అంటారిస్” మండలములు. నీటిలో మొదటిదాని వ్యాసము 29 కోట్ల మైళ్ళు. దీని గర్భములో మన సూర్యమండలము, దాని కుటుంబమైన బుధాదిగ్రహములు స్వేచ్ఛగా తమ కక్ష్యలలో తిరుగాడగల్గును. దీనికంటె మేటి యనందగునది అంటారిస్. దీని వ్యాసము 45 కోట్ల మైళ్ళు. అంత పెద్దవియైయున్నను, బహు చిన్న చుక్కలవలె గోచరించుటకుకారణ మవి యనేకవంశల కాంతివర్ణముల చూరమున నుండుటయే.

ఈ జ్యోతులను వాటి రంగులనుబట్టి కొన్ని తెగలుగా భాగింప వచ్చును. సామాన్యముగా కన్పించునవి ఎరుపు, తెలుపు, పసుపు, నారింజపండురంగు, నీలివర్ణము గలవి. ఉష్ణతారతమ్యము లీ రంగులను బట్టి తెలియనగును. పసుపురంగున ప్రకాశించు ఇనమండల ఉష్ణము 6000 డిగ్రీలు. యెర్రని కాంతిల నీను అంటారిస్ ఉష్ణోగ్రత 3100 డిగ్రీలు మాత్రమే. నీలిరంగు గల రీగల్ యొక్క ఉష్ణము 16000 డిగ్రీలు. తెల్లని కాంతిగల వాటికి యింకను యెక్కువ వేడి యుండును. దీప్తి యందును, సాంద్రత యందునుగూడ నిట్లే తారతమ్యము లుండును.

భానుమండల తత్వము

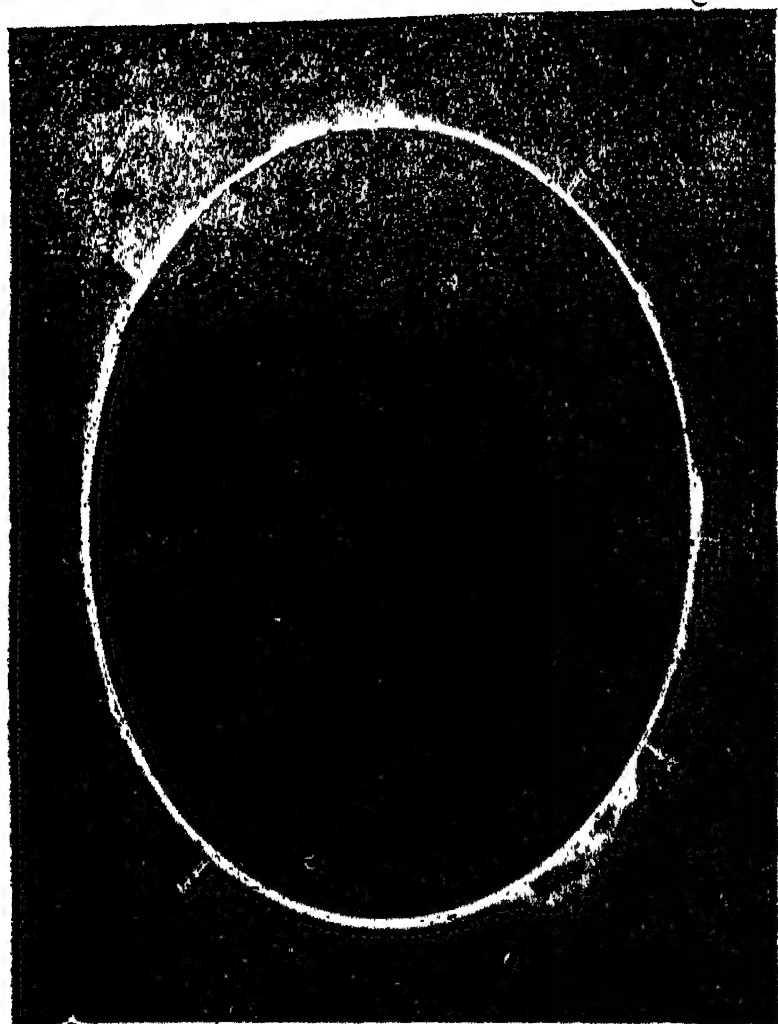
సూర్యమండలము తేజోయత వాయునిర్మితము. మండలోపరి భాగమందగ్నికీలలు 50 వేలు మొదలు కొన్ని లక్షల మైళ్ళ వరకు వ్యాపించుచుండును. ఇందుపై భాగములందు వాయువదార్థ మున్నను, మండల కేంద్రము వైపు పోను పోను వేడిద్రవ మున్నది. సాభిష్టానమందీ ద్రవ ముండుటచేత గురుత్వాకర్షణ కలుగుచున్నది. వాయువు,

ద్రవము యెక్కువగా నుండుటచే సాంద్రత తక్కువగా నున్నది. భూమియొక్క సాంద్రతలో నాల్గవవంతుండును. లఘుసాంద్రవంతమైన దైనను గోళము స్థూలమైనది, బాహుశ్యమైనది యగుటచేత గాఢమైన కేంద్రాకర్షణశక్తిని కల్గియున్నది. ఈ శక్తివలన తన యందున్న పదార్థము నొక యుండగా నుండబట్టుటయేగాక, యితర చిన్న గోళములను గూడ ఆకర్షింపగల్గుచున్నది. ఈ శక్తికి విరుద్ధమైనదియు, సర్వదా వ్యతిరేకముగా పనిచేయునదియు మరొకశక్తి కలదు. దానిని కేంద్ర బహిష్కరణ శక్తి (Centrifugal force) యందురు. దీనివలన యే వస్తువైనను గోళ కేంద్రమునుండి యావలకు త్రోసి వేయబడుచుండును. కేంద్రబహిష్కరణశక్తి యొక చక్రము గాని గోళముగాని గిరున తన యక్షిమమీద అత్యుప్రదక్షిణము చేయునపుడు తృప్తి యగును. తిరిగెడి వేగము ననుసరించి యీ శక్తి యొక్క బలము నిర్ణయింపబడును. అనగా గోళ మతివేగముగా తిరుగునప్పుడు శక్తి ప్రబలముగా నుండుటయు, వేగము తగ్గినచో శక్తి హీనమగుటయు, చలనము పూర్తిగా తగ్గినచో నీ బహిష్కరణ శక్తి పూర్తిగా నభావమగుటయు గల్గును. చలనముగల గోళమునందీ రెండు శక్తులు పరస్పరవిరోధముగా బనిచేయుచుండును. కాని ఈరెండు శక్తులు సమానబలము గలవిగా నుండుటరుదు. సాధారణముగా కేంద్రాకర్షణశక్తి యెక్కువ బలముగలదై యుండును. అట్లు కానిచో గోళము యితరగోళముల నాకర్షింపనేరదు.

సూర్యమండలము తన యక్షిమమీద అనవరతము తిరుగుచుండును. ఇరువదియైదురోజుల కొకసారి పూర్ణప్రదక్షిణము చేయును. ఇందు రెండు శక్తులు పరస్పరము వ్యతిరేకముగా బనిచేయుచున్నను, కేంద్రాకర్షణశక్తి యెక్కువ ప్రాబల్యముగా నుండును. మండల మతి



6 వ పటము :
వక్రపు నెబ్యూలన్



8 వ పటము :

సూర్యమండలములోని తేజోవాయువు

వేగముగా తిరుగునప్పుడు పరిభ్రామమందు గల కొంత తేజోవాయు వానలకు విసరబడుచుండుటయు, పునః ఆకర్షణకు లోబడి మండలములో మరియొకచోట కలిసి యందు లీనమగుటయు గలుగుచుండును. (8 వ పటము చూచుడు) ఒక్కొక్కసారి గోళమునుండి రేగిన తేజో వాయుమేఘములు మండలమును వీడి బ్రహ్మాండములోనికి బోవుచుండును. అట్లు పోవుచున్న వాయుపదార్థము యొక్క వేగ మొకసారి పరిశీలించగా సెకనుకు 500 మైళ్ళున్నట్లు తెలియవచ్చినది. అంత యద్భుతమైన వేగముతో పోకపోయినచో నా పదార్థము తిరిగి ఆకర్షింపబడుటకు సావకాశ ముండెడిది.

ఈ లేచిపోయిన తేజోవాయువు పోయి పోయి యందందు చిన్న చిన్న గోళము లుద్భవించును. అంత వేగమున ఆ తేజోవాయువు భూమివైపుకు వచ్చినచో భూమండలమందుగల జీవసృష్టియంతయు హఠాత్తుగా నశించిపోవుట సంభవించును. పై విధముననే గాక భానుమండల మనవరతము నిమిసమునకు 30 కోట్ల టన్నుల బరువును కిరణ ప్రసారమువలన గోలుపోవుచుండును. దీనినిబట్టి సూర్యమండలము కొన్ని కోట్ల సంవత్సరముల క్రిత మిప్పటికంటె యనేకరెట్లు పెద్దదిగాను, ప్రకాశమానముగాను ఉండియుండవలెను. మార్చండేయపుగాణమందీ యంశము గన్పించుచున్నది. ప్రస్తుతమున్న తేజస్సునకు రెట్టింపు తేజముతో సూర్యమండలము పూర్వము ప్రకాశించుచుండెడిదని వ్రాయబడియున్నది.

సూర్యమండలమందు వాయు, ద్రవపదార్థములే గాక అందందు ఘనీభవించిన ఘనపదార్థముగూడ ఉండును. ఈ ఘనపదార్థమున్నచోట్ల తేజోహీనమైన నల్లగా కనిపించును. అట్టి ప్రదేశములు నల్లని మచ్చలవలె కనిపించుచున్నవి. మచ్చల ప్రదేశమంతయు చల్లారి గడ్డగట్టిన నేల యని

భావింపదగును. కాని ఈమచ్చలకు వృద్ధిత యములు గలవు. (9 వ పటము చూడఁడు) ఒకప్పుడు యెక్కువ మచ్చలు కనపడుటయు, మరొకప్పుడు తక్కువగ కనపడుటయు, ఒకే మచ్చ తన యాకారమును మార్చుకొనుటయు సంభవించుచుండును. దుర్భిణీయంత్రసహాయమున జూడ నీ మచ్చలు బహు చిన్నవిగా కన్పించినను వాటిలో నొక్కొక్క దాని పరిమాణము భూమండలమంత ఉండును. ఈ మచ్చలు చిన్నవి పెద్దవి యగుటయు, పెద్దవి చిన్నవి యగుటయు, నొక పెద్దమచ్చ కొంతకాలమునకు రెండు, మూడు చిన్న మచ్చల సముదాయముగా మారుటయు సంభవించుచుండును. ఇట్టి మార్పులకు కారణము మండల మందుగల వేడివాయువదార్థము కొన్నిచోట్ల చల్లబడి గడ్డగట్టుటయు, చాలాచల్లబడి గడ్డగట్టిన ప్రదేశములు తిరిగి కొన్నిచోట్ల తేజో వాయు రూపమును ధరించుటయు నని తెలియుచున్నది. ఈ మచ్చల పరిశీలనల యందు విశేషకృషి జరిగియున్నది. ప్రత్యేకముగా నొక మచ్చను గురించి దానినే దీక్షతో పరిశీలించినచో నది పూర్తిగా నల్లరంగులో నుండక, మధ్యభాగమందు మాత్రము నల్లగానుండి, చుట్టు అంచుభాగమందు ధూసరవర్ణముగల్గియుండును. వీటి ఛాయాచిత్రములవలన నీ ధూసర వర్ణముగల అంచు, మచ్చపరిధినుండి మచ్చపైబడు అనలజ్వాలల దీప్తి యని తెలియుచున్నది. ప్రతిమచ్చకు చుట్టును అనలజ్వాలలుండుటచే నొకప్పుడు చల్లబడి గడ్డగట్టిన ప్రదేశములు తిరిగి ద్రవ, వాయువదార్థములుగా మారుటకు సావకాశమున్నది. అందుచే నొకప్పుడు దృశ్యమైన మచ్చలు మరొకప్పుడు అదృశ్యము లగుచుండును. మండలమధ్యమం దనవరతము కల్లోలపరిస్థితి యుండుటవలన నిట్టి మచ్చలుత్పత్తియగుటకు, హరించుకొనిపోయి శూన్యమగుటకు సులభ సాధ్యములైన సావకాశము లున్నవి. సూర్యమండలము తన యక్షము మొదల పడమటినుండి తూర్పునకు భూమినలేనే ఆత్మప్రదక్షిణము

చేయుచున్నట్లు కనుగొనుట కీ మచ్చల పరిశీలనయే యాధారమై యున్నది. ఒక మచ్చను తదేకదీక్షతో ననుదినమును జూచుచుండి నచో నది యొకమూలనుండి యెదురుగానున్నమూలకుజరిగి యదృశ్యమై పదునాల్గురోజులు పూర్తిగా మరుగుపడి తిరిగి ప్రాతిపదికలో గన్పించిన చోట గన్పించుచున్నది. ఈ పరిశీలనలవల్ల సూర్యుడిచువదియైదురోజుల కొకసారి తనచుట్టును తాను తిరుగుచున్నట్లు తెలియుచున్నది.

గోళగర్భమందుగల నిరంతరసంక్షోభము వలన జనించు యీ మచ్చల వృద్ధిక్షయములలో నొక విచిత్రసంఘటన యున్నది. పదకొండు సంవత్సరములకొకసారి మచ్చల నేకములుగా నుద్భవించి మండలమధ్య రేఖమీద బాతులుదీర్చి కొద్దిరోజులుమాత్రముండి తరువాత తలోవైపుకు వికావితై సర్దుకొనిపోవుట తటస్థించుచున్నది. నగ్నదృష్టి కగోచరమైన యీ మార్పు భూమండలముమీద అనేకోపద్రవములను సంఘటింపజేయుచున్నది. ఇందు ముఖ్యమైనది సూదంటురాళ్ళ నిర్వీర్యత. మండలమధ్యరేఖమీద మచ్చలున్న సమయమున సూదంటురాళ్ళు ఉత్తర దక్షిణములను సూచింపక చుట్టును తిరుగును. ఇట్టి పరిస్థితిని సూదంటురాళ్ళ సంక్షోభమని యందురు. దీనినిబట్టి యోచించగా భూగర్భములో ధ్రువాదిధ్రువపర్యంతము నిలువుగా వ్యాపించియున్న సూదంటుశక్తి విచ్ఛిన్నమగుచున్నదని తెలియుచున్నది. ఈ మచ్చల యుపద్రవమువలన సూర్యభూమండలముల పరస్పరాకర్షణ బహిష్కరణ కార్యములలో సంక్షోభజనకములైన మార్పులు కొన్ని కలుగుచున్నవని తెలియుచున్నది. అంతేగాక మచ్చల యుపద్రవసమయమందు 'రేడియో'లు సరిగా పనిచేయవు. దీనికి కారణము భూమిని చుట్టియున్న వాతావరణముపైన మరొక ఆవరణ దానిచుట్టును ఆవరించియున్నది. దీనిని 'ఎనోస్పియర్' అందురు. 'ఎనోస్పియర్' యందు కొన్ని స్పందనములు కల్లోలపరిస్థితులు కలుగుటచేత అది

సరిగా భృనికెరటములను ప్రతిబింబింపనేరకుండును. అందుచే రేడియోలు సరిగా పనిచేయవు. 1941 అక్టోబరు నెలలో నిట్టి మచ్చల యుపద్రవమును, దానివెంబడి రేడియోలు పనిచేయకపోవుటయును గల్గినవి. ప్రపంచమందంతటగల రేడియోసంభాషణ లన్నియు నొక్కసారిగా అడ్డిపోవుటచే దీనిని గురించి యతితీవ్రపరిశోధనలు సాగించిరి. వాటి పర్యవసానముగా నిట్టి నిశ్చేష్టతకు కారణము సూర్యునిలో కల్గిన మచ్చల యుపద్రవమును నిర్ణయమునకు వచ్చిరి.

ఈ మచ్చల యుపద్రవమునలన భూమిమీదగల వృక్షములు పెరుగుటలో కొన్ని యాటంకములు సంభవించుచున్నట్లు తెలియుచున్నది. ఎత్తైన వర్షతములమీద పెరుగు “పైనెస్” అని పిలువబడు వృక్షములలో కొన్ని మార్పులు గుర్తించిరి. పెద్దవ్రూనులన్నియు వర్షమున కొకసారి చుట్టును తోడుగువలె దారువు నుత్పత్తి జేయుచుండును. ఒకవ్రూనిని అడ్డముగా రంపముతో కోసినచో ననేక వలయములను గుర్తింపవచ్చును. వీటిని వార్షికవలయము లందురు. అనగా, నొక్కొక్కసంవత్సరమున కొక్కొకవలయమునకు సంబంధించిన పెరుగుదల కలుగుచుండును. అందుచేత నడ్డముగా కోయబడిన యే వ్రూనునైనను పరిశీలించి యీ వార్షికవలయములను లెక్కించినచో నావృక్షముయొక్క వయస్సు చెప్పవచ్చును. పైనెస్ అను వ్రూనునందు రెండువలయములు గలసి యొక సంవత్సరపు పెరుగుదలగా గుర్తించవలయును. ఈ చెట్లు పెరిగెడి ప్రదేశములలో శీతకాల మెక్కువ చలిగానుండి పెరుగుదలకు నవరోధము కల్గించును. అందుచే స్వల్పమందముగల వలయము లీ శీతకాలమునను, చెట్ల కనుకూలకాలమందు యెక్కువ మందముగల వలయములను పొందుచుండును. పైనెస్ చెట్లలోనున్న వలయములు చిన్నవి, పెద్దవి యొకదాని తరువాత యొకటి యుండును. అందుచే ఒక చిన్నవలయము, ఒక

పెద్దనలయము గలసి యొకసంవత్సరము పెరుగుదలగా భావించవలసి యున్నది. ఎత్తైన పర్వతములటాద నున్న యొకపెద్ద 'పైనస్' ప్రాను నడ్లముగా కోసిచూడగా నది 40 సంవత్సరముల ప్రాయముగలదని వార్షికవలయములను లెక్కించుటవలన తెలిసినది. ఈ వార్షికవలయము లలో 11 సంవత్సరముల కొకనారి బహుసన్నని వలయము గుర్తింప బడినది. ఆ ప్రానియం దిట్టి స్వల్పమందముగల వలయములు సూడు మాత్రమే యున్నవి. ఈ విషయమునుగూర్చి పరిశీలించినచో సూర్యుని యందుగల మచ్చల చుపద్రవమున కనుగుణముగ వృక్షజాతు లలో మాపులు సంభవించుట కవకాశ మున్నదని తెలియుచున్నది. మాపు లింకను యే యే విధములుగా సంఘటింపబడుచున్నవో తెలియుటకు భవిష్యత్ పరిశీలనలే ఆధారములు.

వర్తమానకాలములో బృహదగ్నిపిండముగా గోచరించు భాను మండలమందు గల వస్తువిశేషములను కొంతవరకు తెలుసుకొనుట కవకాశ మున్నది. తేజోవిమర్శకయంత్ర సహాయమున బరిశీలింపగా, నుపరిభాగ మందున్న తేజోవాయువునందు ఉదజని, యినుము, నికెలు, కోబాల్టు, సిలికా, బోరా, సోడియమ్, పొటాసియమ్, కాల్షి యమ్ మొదలైన లోహములు తమ తమ వాయురూపమున నున్నట్లు తెలియుచున్నది. ఒక్కొక్క వస్తువునుండి వచ్చినకాంతిని విమర్శించి నచో నొక ప్రత్యేకతీరున నుండును. కాంతిపటమును బట్టి వస్తువును గుర్తించుటకు వీలున్నది. అందుచేత పై నుదాహరింపబడిన వస్తువులను వాటికాంతి నుండి గుర్తింపగల్గిరి. భూమండలమం దింతవరకును 98 మూలవస్తువులు గుర్తింపబడినవి. మూలవస్తువులనగా, తమలో మరి యే యితర వస్తువులేని యొకే యొకవస్తువు, ఇందు కుదాహరణముగా యినుము, వెండి, రాగి, బంగారము, పాదరసము మొదలైనవి తీసు కొనవచ్చును. ఇటువంటి 98 మూల వస్తువులు, పరస్పరమును గలసి

మిశ్రమ వస్తువు లనంతముగా నేర్పడుటవలన భూమండలముమీఁద సృష్టియంతయు నేర్పడియున్నది. సూర్యమండలమునుండియే భూమి యుత్పత్తి జెంది యుండుటచే నీ మూలవస్తువులు సూర్యమండలమున గూడ యుండియుండవలయును. కాని యవన్నియు గుర్తింపరామిఁ గారణ మవి యింకను సంఘటింపబడకుండుటయే. ఈ వస్తువు లెట్లు సంఘటింపబడునో ముందుప్రకరణమందు విపులముగా చర్చింపబడును.

ఇంతవరకును గుర్తించిన లోహములు, తదితర మూలవస్తువులు గాక మిగిలిన వాయువదార్థములో సర్వ మూలవస్తువులు నిర్గుణ స్వరూపమున నున్నవి. అదెట్లనగా, ఒక వస్తువు సంఘటింప బడినప్పుడే దానికి బరువు, ఆవరణ, రూప, రస, గంధములు గల్గు చున్నవి. అది ఉత్పత్తి కానప్పు డీగుణములు లేక నిర్గుణ స్వరూపముగా నున్నది. ఏ లోహమైనను అణువులచేత నిర్మింప బడుచున్నది. ఈ అణువులనుగూడ విభజించినచో యిక విభజింప వీలుగాని పరమాణువులు జనించును. ప్రతిమూలవస్తువు 2, 3, 4, పర మాణువులతో నిర్మింపబడిన అణుసముదాయమైయున్నది. ప్రతివస్తువు నకును ఒక్కొక్క ప్రత్యేకగుణగతములుగల పరమాణువుండును. అనగా 98 మూలవస్తువులకును 98 వివిధరకములైన పరమాణువుల స్వరూపము లున్నవి. అందుచేత పరమాణువులు సంఘటింపబడినచో నా వస్తువు సృష్టింపబడినట్లే. నవీనపరిశోధనలవలన పరమాణువుల స్వరూపము తెలియుచున్నది. ప్రతిపరమాణువు రెండుతరగతుల విద్యుదణువులకూడిక యని తెలియుచున్నది. ఇందు మొదటితరగతి విద్యుదణువులను ప్రోటాన్స్ అనియును, రెండవతరగతి విద్యుదణువులను 'ఎలక్ట్రాన్స్' అనియు నందురు. మొదటితరగతి అణువులయందు దను కూల విద్యుచ్ఛక్తియు, రెండవతరగతి అణువులయందు ప్రతికూల విద్యుచ్ఛక్తియు కలవు. ఆకారణమున నారెండుతరగతుల అణువులు

ఒకదాని నొకటి యాకర్షించును. ఒకే తరగతికి జెందిన రెండు విద్యుదణువు లెన్నడును పరస్పర మాకర్షింపబడవు. అంతేగాక అవి యొక దానినొకటి బహిష్కరించును. ఒక పరమాణువునం గొకటిగాని, కొన్ని గాని అనుకూల విద్యుదణువులు కేంద్రముగానుండి వాటిచుట్టును ప్రతి కూల విద్యుదణువులు ఒకటిగాని మరికొన్నిగాని అభివేగమున తిరుగు చుండును. మొత్తముమీద అనుకూలవిద్యుదణువులకు యేమియు భేదములేదు. అనగా 98 మూలవస్తువులందు గల పరమాణువులలో నున్న ప్రతికూలవిద్యుదణువులు ఒకేతరగతికి జెందుటేగాక వాటిలో భేదమేమియు నుండదు. అట్లే అన్ని పరమాణువులలో నున్న ఎలక్ట్రాన్సుకును భేదము లేదు. మూలవస్తువులలోని వివిధ తరగతుల భేదములు, వాటి సమ్మేళనసంఖ్యనలన నేర్పడుచున్నవి. ఈ విషయ మును గూర్చి ముందు ప్రకరణమున విపులముగా తెల్పియున్నాను.

సూర్యునిలో చాలవరకు తేజోవాయువునందు ప్రోటాన్సు, ఎలక్ట్రాన్సు పరమాణువులుగా సంఘటింపబడని స్థితిలో నున్నవి. అట్టి పరిస్థితిలో వాటికి తేజస్సు, ఉష్ణముగూడ చాల అధికముగానుండును. క్రమముగా చల్లారినపిదప కొన్ని ప్రోటాన్సు చలనము మాని స్థాణువుగానుండి వాటిచుట్టును కొన్ని ఎలక్ట్రాన్సు నాకర్షణబలిమిని త్రిప్పుకొనుచుండును. అట్టి చక్రమే యొక పరమాణువు. ప్రస్తుత సూర్య పదార్థములో విడివిడిగా ఎలక్ట్రాన్సు, ప్రోటాన్సు శరవేగమున నటు నిటు సఖముఖములకు పర్యటించుచున్నవి. గుర్తింపబడిన యినుము, నికెల్, సోడియము మొదలైనవాటికిమాత్రమే పరమాణువు లేర్పడిన వని తెలియుచున్నది. విద్యుదణువుల కన్నింటికి నీ గుణములు సమానమే గనుక మూలవస్తువులన్నియు వాటి పూర్వరూపమైన విద్యుదణు సముదాయముగా నున్నవని చెప్పవలయును. విద్యుదణుసముదాయముగా నున్నచో 98 ప్రత్యేక మూలవస్తువుల గుణములు గానరావు

గాన యీ వస్తువులు వాటి నిర్గుణస్వరూపములో నున్నవని తాత్పర్యము.

నెబ్బులస్థలయం దున్న తేజోవాచుతత్వముగూడ ఇంతే. పరమాణుస్వరూపమును జెందని ప్రోటాన్స్ ఎలక్ట్రాన్స్ నుయొక్క సముదాయమై యున్నది.

ఇట్టి పరిస్థితిలోనున్న సూర్యమండలమునుండి సూర్యకుటుంబమైన బుధాదిగ్రహముల యుత్పత్తివిధానమునుగూర్చి చూడవలెను.

జీన్సు సిద్ధాంతము

కొట్లకొలది సంవత్సరములకు బూర్వము ప్రస్తుతము తనచుట్టును తిరుగుచున్న బుధాదిగ్రహకుటుంబము లేక సూర్యుడొక్కడుమాత్రమే యుండి తన యక్షిమమీద అతివేగమున దిరుగుచుండెడివాడు. అప్పు డింతటికంటె మిక్కిలి తేజస్సును, ఉష్ణమును, పరిమాణమును, వేగమును గల్గియుండెను. ఆత్మప్రదక్షిణవేగ మత్యధికముగా నుండిన కారణమున కేంద్రబహిష్కరణశక్తి యుత్కృష్టముగానుండి, కేంద్రాకర్షణశక్తితో యించుమించుగా పోటీచేయగల్గియుండెడిది. మధ్యనున్న వాయువు కుదింపబడి ద్రవముగామారిన పిదప కేంద్రాకర్షణశక్తి బహిష్కరణశక్తిని మించి కొద్ది బలముగా నుండుటచే మండలమందుగల పదార్థమునుమాత్ర మూవలకు బోనీయక మండలముగల గోళాకృతి చెడిపోకుండ యరికట్టుట కల్గుచుండెడిది. అప్పుడు సర్తమానకాలమందు గన్పించు నల్లని మచ్చలు యుత్పత్తిజెందియుండవు. మండలమంతయు సాంద్రతలో నందందు కొన్ని తారతమ్యములు కలిగియున్నను చాల వరకు వాయువ్యవస్థయందే యుండెను.

అట్టి పరిస్థితిలో రవిమండలముకంటె యనేకరెట్లధికమైన మరొక తేజోమయగోళము సూర్యునికి దగ్గరగా వచ్చుట సంభవించెను.

(10 వ పటము చూడుడు) పటములో చూపినమాదిరిగా ఆగంతుకమగుట నచ్చిన ఆ దొడ్ల గోళము తనదారిని తాను ఋజువుగా పోయెను. ఒక బిందువుకు కొంతదూరములో నొక సరళరేఖ గీచినచో నా రేఖ బిందువు నకు క్రమముగా దగ్గరకు నచ్చి తిరిగి క్రమముగా దూరమునకు పోవును. అట్లే యీ పెద్దగోళముకూడ సరళముగా నున్నదారినిపోవుతది సూర్య మండలమునకు క్రమముగా సన్నిహితమగుచు వచ్చినది. అప్పు డీ రెండు గోళములు నొకదాని నొకటి యాకర్షింపఁగానివి. ఆగంతుక గోళము పెద్దది యగుటచే నది సూర్యునిచేత పూర్తిగా ఆకర్షింపబడుట యసంభవము. అతిదూరమున నున్న సూర్యమండలము గూడ పూర్తిగా నాకర్షింపబడుటకు సావకాశము లేక పోయినది. కాని చూదిపింజముమాదిరిగా సూర్యమండలమునకు వైభాగమున నున్న తేజోవాయువు కొంతభాగము ఆకర్షణకు లోబడినది. పెద్దగోళము క్రమముగా దగ్గరకువచ్చునప్పు డీ పదార్థము మండలమును వీడి యుపరిభాగమం దొక బొడిపె మాదిరిగా వచ్చి చేరినది. పెద్ద గోళము దూరముగానున్నను, దాని కేంద్రాకర్షణ శక్తి సూర్యమండలపు కేంద్రాకర్షణ శక్తిని మించుటచే, సూర్యునిలోని కొంత వాయుపదార్థ మావలకు వచ్చినది. ఆగంతుక గోళము తన మార్గమునందు సూర్యునికి మిక్కిలి సన్నిహితముగా వచ్చునరికి సూర్యునిలోనుండి యాకర్షింపబడిన తేజోవాయువు పూర్తిగా యీవలకు లాగబడినది. పెద్దగోళము తన మార్గమున బోవుటచే క్రమముగా దూరమగుచుండెను. అందుచేత ఆకర్షణశక్తిగూడ బలహీనమై యీవలకు లాగబడిన తేజోవాయువును పూర్తిగా తనలోనికి ఆకర్షింపక అచ్చటనే యుంచిపోయెను. తన యాకర్షణశక్తికి మించినదూరమున కీ తేజోపింజము లాగబడియుండుటచే సూర్యుడు గూడ దీనిని తిరిగి తనలోనికి లాగుకొనలేకపోయెను. అందుచేత

గాన ఈతోవాగుమింజ మొక పొగచుట్ట యాకారముగానుండి సూర్యుని తాడుట్టును తిరుగుట కారంభించెను. తేజఃపింజ మిరువంకల సన్నగిలి మధ్యన మండముగానున్నది. శరవేగముతో బోయెడి యాపెద్దగోళము సూర్యుని, తానాకర్షించిన సూర్యవదార్థమును విడిచి యచిరకాలములో విశేషహారముగా బోయెను. అంతియగాక తిరిగి మరెన్నడును యింత చరకు యిటువచ్చుట తటస్థించలేదు. అది యట్లు నచ్చియుండినచో సూర్యకుటుంబము విచ్ఛిన్నమై యుండెడిది. ముందెన్నడైనను నా విధముగ నచ్చినచో భూమండలముమీది సృష్టి పూర్తిగా నశించి పోవును. భూమండలమేగాక చిన్న యితర గ్రహగోళములుగూడ భిన్న భిన్నములై రేణువులుగా మారిపోవును. ఇట్టి ప్రమాదఫలితమును శని మండలమున ప్రత్యక్షముగా జూడవచ్చును. శనిమండలమున కనేక చిన్న చిన్న చంద్రులు కలరు. అందుక చంద్రమండలము శనిమండలమునకు సమీపమునకుగా ఆకర్షింపబడి భిన్నభిన్నములై పోయినది. ఈచిన్న చిన్న తునుకలన్నియు శనిమండలముచుట్టును నొక పట్కావలె యానరించియుండి శనినలెనే యాత్మప్రదక్షిణము చేయుచున్నవి. అందుచే దుర్భిణిలో చూచినప్పుడు శనిచుట్టును తెల్లని యుంగరములు చుట్టియున్నట్లు కన్పించును.

ప్రతి గోళము తన వ్యాసమునకు 2.54 రెట్ల మైళ్ళ దూరములో గల గోళమును పూర్తిగా ఆకర్షింపగల్గుచున్నది. అంతకంటె ఎక్కువ దూరమున గున్నచో ఆకర్షింపనేరదు. మన చంద్రు డట్టి ప్రమాదమునకు లోబడక తనన్న భూమికి సుమారు 20,000 మైళ్ళ సమీపమునకు రావలసియుండును. ప్రస్తుతము 2 లక్షల యాభై వేల మైళ్ళ దూరములో నుండుటచే నట్టి ప్రమాదసంఘటన కొన్ని కోట్లసంవత్సరములకు గాని రానేరదు. గురుమండలము చుట్టును దిరుగు నొక యువ గ్రహమండల మతి సమీపమునకు వచ్చుచుండుటచేత కొన్ని వందల

సంవత్సరముల కే నా చిన్నగోళములు ఒక రింపుడి బ్రద్దలగుట జరుగగలదు.

రైలుబండి స్టేషనులో నిలిచియున్నపు యొక రాయని కిటికీలోనుండి యావలకు వైచినచో నది ప్లాట్ ఫారముమీద పడి త్రోసివేయబడిన చోటున కెదురుగా నుండి యుండును. బండి బయలుదేరి యొక మైలు నడిచినతర్వాత అది వేగముగా బోవునప్పుడు రాయని కిటికీలో నుండి క్రింద బడ్డైచినచో నది పడగానే రైలు పోవుచున్న దిశనే కొంతసరికు నొర్లి పిమ్మట నేలమీదగల యాటంకములవలన త్రోసి వేయబడ్డ స్థలమునకు 10, 15 గజముల ముందు ఒకచో నాగును. ఏలన, బండి వేగముగా బరుగెత్తునప్పు డందుగల సమస్త వస్తువులు బండియొక్క వేగమును కలిగియున్నవి. ఆ వేగము వస్తువులు బండిలో నున్నంతసరికు కన్పించదు. అందలి యే వస్తువునైనను హఠాత్తుగా బండి వ్యతిరేకస్థలములో నుంచినచో దాని వేగము వెంటనే వ్యక్త మగుచున్నది. అట్లే సూర్యవ్యతిరేకస్థలములోనికి నాకర్షితమైన సూర్య పదార్థము, సూర్యమండలము యొక్క ఆత్మప్రదక్షిణ వేగమును గల్గి యున్నది. అందుచేత పొగచుట్ట యాకారముగా నుండియున్న పదార్థము సూర్యునిచుట్టును దిరుగుచుండెను. స్థాణు (Inertia) న్యాయ ప్రకార మది యే యాటంకములు లేనిచో నట్లు సర్వదా తిరుగుచుండ వలెను. స్థాణున్యాయ మనగా ఒక అచలమైన స్థితిలో నున్న వస్తువు యెవ్వరిచేత కదపబడక యే శక్తిచేత ఆకర్షింపబడక ఉన్నచో నట్లే చలించక శాశ్వతముగా నుండుట. ఆలాగుననే చలించుచున్న యే వస్తువైనను, తన చలనమున కాటంక మేవిధముగాను దానిచో శాశ్వతముగా ప్రాతిపదికలోని వేగముతోనే చలించుచుండును.

పొగచుట్ట యాకారముగానున్న తేజోవాయువు మూడువందలకోట్ల మైళ్ళ పొడవున వ్యాపించి యుండెను. కొంతకాలమున కిందు ఇంచు మించుగా సమానపారములం దాకర్షణ కేంద్రము లేర్పడెను. (11వ పటము చూడుడు.) కొన్ని వేలసంవత్సరములలో ఈ కేంద్రముల చుట్టు నొకటిన్నరకోటి మైళ్ళదూరమునకు పలచగా వ్యాపించియున్న తేజోవాయు వాకర్షణబడి కేంద్రీకరింపబడినది. గుండ్రముగా తిరిగెడి చలనమునలన కేంద్రీకృతమైన యీ తేజోవాయువు బంతి యాకారమును పొందెను. ఈ యాకర్షణకేంద్రములు సూర్యమండలమునుండి ఋజువుగా నొకే సరళరేఖయందు 4 కోట్లమైళ్ళ కొకటి, 7 కోట్లకు రెండవది, 9 కోట్లకు మూడవది, సుమారు 12 కోట్లకు నాల్గవది, ఈవిధముగా సమానాంతరములలో నేర్పడినవి. కేంద్రముచుట్టును పలచగా విస్తరించినది, దగ్గరగావచ్చి దట్టముగా నొక యుండయాకారమును పొందెను. (11 వ పటము చూడుడు.) పొగచుట్ట యాకారముననుండిన తేజోవాయు విరువంకల సన్నముగానుండి మధ్యభాగమందు మందముగా నుండియున్నదని తెల్పియున్నాను. ఆ కారణమున సన్నగా నున్నచోట్ల తక్కువగను, మందముగానున్నచోట్ల యెక్కువగను యీ తేజోవాయు వుండుటచే నిది కేంద్రీకరింపబడి యుండలుగా మారినప్పుడు మొదట కొన్ని చిన్నగోళములు, క్రమముగా గోళములు పెద్దనయి, మధ్య మంద మెక్కువగుటచే నన్నిగోళములకంటె పెద్దగోళము సంఘటించుటయు, తిరిగి కొనను చుట్ట సన్నముగానున్న కారణమున గోళములు గూడ చిన్నవియగుట కల్గినది.

ఈ విధముగా సంభవమైన యగ్నిపిండములు సూర్యునకు 4 కోట్ల మైళ్ళలో నొకటి బుధుడు, రెండవది 7 కోట్లమైళ్ళలో శుక్రుడు, మూడవది 9 కోట్లమైళ్ళలో భూమి, నాలుగది కుజుడు 16 కోట్ల మైళ్ళలోను, 22 కోట్ల మైళ్ళలో నొకమండలము, 28 కోట్ల మైళ్ళదూరమున

అన్నిటికంటె పెద్దమండలమైన గురుడు, 52 కోట్ల మైళ్ళదూరమున 7 వలయగు శనిమండలము, 100 కోట్లలో యురేనస్, 196 కోట్లలో నెప్ట్యూన్, 384 కోట్ల మైళ్ళదూరమున ప్లూటో అను గోళములున్నవి. ఇందు కుజునినరకు గల గోళములు యించుమించు సమానాంతరము గల్గి యున్నవి. అట్లుపైన యేర్పడిన గోళములు అసమదూరములలో నేర్పడినవి. ఆకర్షితమైన పొగచుట్ట ఆకృతిగనున్న తేజోవింజము మధ్య యం దెక్కువ దశగరిగానున్నచనుటకు తార్కాణముగా నున్న గోళములకంటె యనేకశైల్లు పెద్దదైన గురుమండలము సూర్యకుటుంబమునకు మధ్యస్థముగా నున్నది. (11 వ పటము చూడుడు.) ఈ విధమున నేర్పడిన మండలములన్నియు స్థాణున్యాయము ననుసరించి తమ పూర్వవేగమును గోల్పోక ఆత్మప్రదక్షిణమును, సూర్యప్రదక్షిణమును చేయసాగినవి.

కుజ, గురు మండలములమధ్య సూర్యునకు 22 కోట్ల మైళ్ళ దూరములో సనేకవందల చిన్నమండలము లొక గుంపుగాచేరి, యితర గ్రహములవలెనే యాగుంపుగూడ సూర్యునిచుట్టును చిరుగుచున్నది. ఈ గుంపుస్థానములో నిదినర కొక పెద్దగోళ ముండెడిది. అది వక్రగతిని బడి గురుమండలసమీపమునకుగాగా నారెండును డీకొనుటచేత నది బ్రద్దలయిపోయి చిన్న చిన్న గోళములగుంపుగా మారినది. అట్లు పగులగొట్టబడిన చిన్న ముక్కలుగూడ తమకక్ష్యయందు మాత్రమండలము ననుసరించుచున్నవి. ఈ గుంపులోని మండలముల నన్నింటిని గుర్తించి వేరు వేరు పేర్లను పెట్టియున్నారు. 'సీర్జో' అను మండలము గుంపులోనున్న అన్నిటికంటెను బెద్దది. దీనివ్యాసము 480 మైళ్లు. మిగతగోళములు మిక్కిలి చిన్నవని తెలియుచున్నది. మొత్తము పది గోళములలోను, భిన్నీకృతమైన యీ గోళము మినహా మిగిలిన తొమ్మిది గోళములు నేటివరకు సూర్యునిచుట్టు ప్రదక్షిణము చేయుచున్నవి. ఇం దాఖరి గ్రహమైన ప్లూటో, సూర్యునకు 384 కోట్ల మైళ్ళ

హారమున నుండుటచే, ప్రాతిపదికలో నాగంతుకముగావచ్చిన పెద్ద గోళము సూర్యునికి సుమారు 400 కోట్ల మైళ్ళదూరములో నుండిపోయి ముండునని యూహింపవలసియున్నది.

సూర్యకుటుంబమున కంతకు సమానమైన ప్రదక్షిణకాల మొకప్పుడుండియుండుటకు ఈ సిద్ధాంతము గావకాశ మిచ్చుచున్నది. దీనినిబట్టి యూహింపగా నొకప్పుడు సర్వగ్రహములు మేషరాశిలోనుండి బయలుదేరిన వను హిందూశైలిషసిద్ధాంతాభిప్రాయము బలపడుచున్నది. కాలక్రమమున కుటుంబములోని గ్రహమండలములకు వాటి దిన (స్వప్రదక్షిణకాలము) సంవత్సర (సూర్యప్రదక్షిణకాలము) పరిమాణములలో తారతమ్యము లేర్పడినవి. ఈ తారతమ్యములకు కారణములు రెండు : అందు మొదటిది కుటుంబములోని 10 గ్రహములు సమానగోళములు గాక చిన్నవి, పెద్దవియై యుండిన కారణమున గమన వేగములలో భేదము గలుగుచున్నది. రెండవ కారణము వాటివాటి కక్ష్యలయొక్క దూరములలో భేదము. అన్నిటికంటెను బుధుని కక్ష్య చాల చిన్నది. క్రమముగా శుక్రుడు, భూమి, కుజుడు, గురుడు మొదలైనవాటి కక్ష్యలు పెద్దవగుటచే వాటి సంవత్సరములు పెద్దవయియున్నవి. ఈ గ్రహములు, వాటి విశేషములనుగురించి తెలుసుకొనుటలో ప్రస్తుతము పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. తెలిసినంతవరకు నిందు వివరించుచున్నాను.

సూర్యకుటుంబము

1. బుధుడు :— ఈ మండలము సూర్యునకు 31 కోట్లమైళ్ళ దూరమున నున్నది. దగ్గరగా నుండిన కారణమున సూర్యుని వేడి యొక్క వగా ప్రసరించుచుండుటచేత ఈ మండల మింకను జల్లబడలేదు. దీని వైభాగమందు గల ఉష్ణోగ్రత 350°C డిగ్రీలు. ఈ వేడికి సీసము కరిగి ద్రవరూపమున నుండును. అందుచే మండలము గట్టిపడక ఇంకను

కొంత ద్రవముగాను, వాయువ్యస్థలోను గూడ ఉండవచ్చును. భూమిని ఉపరితలమున జీవసృష్టియందు చూడటము కేవలము సావకాశము లేదు. బహు చిన్నగోళముగలచే నాకర్షణశక్తి చాలవలయునని నుండిన కారణమున, చుట్టును వాతావరణమును నిలబెట్టలేని స్థితిలో నున్నది. దీని వేగముగూడ చాలవరకు తగ్గినది. తనచుట్టును తాను తిరుగుటకు 88 రోజుల కాలము పట్టుచున్నది. సూర్యుని చుట్టించుటకు గూడ అంతేకాలము పట్టుచున్నది. ఇది పూర్తిగా చల్లబడి గడ్డగట్టి, యా గడ్డమీద జీవసృష్టి ఉద్భవించుటకు యింకను కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు పట్టును.

2. శుక్రుడు :— బుధమండలముకంటే నీ మండలము చాల వరకు చల్లబడి ఉపరిభాగమంతయు గడ్డగట్టి యున్నది. ఈ మండలము తన చుట్టును తాను తిరుగుటకు 20 రోజులకాలము పట్టుచున్నది. దీని సంవత్సరపరిమాణము $7\frac{1}{2}$ మాసములు. మండలము చుట్టును మేఘములు తిరుచుగా నావరించియుండును. రెండు ద్రవముల యందును కొంతకాలము బహుతెల్లగా కన్పించి, పిదప లేని మచ్చలు క్రమముగా నల్లనగుచుండుటచేత నీ ప్రదేశములందు శీతకాలములో మంచు గడ్డకట్టియుండి వేసవిలో కరిగి నీరయి ప్రవహించి పోవుచున్నదని తెలియుచున్నది. అందుచేత నీ మండలమందు ఋతువు లేర్పడి యుండవచ్చును. పరిమాణములో శుక్రుడు యింపుమించు భూమితో సమానముగా నున్నాడు. ఈ మండలము ప్రతిబింబించు కాంతివలన నిందు పర్వతములు, లోయలు, సముద్రములు ఉన్నట్లు తెలియుచున్నది. దీని యుపరిభాగమందుగల ఉష్ణోగ్రత — 25° ఉండును. వాతావరణమునందు ప్రాణవాయు వంత యెక్కువగా నున్నట్లు సూచనలు లేవు. ఆ కారణమున జీవసృష్టి యుండుటకు సావకాశములు కాన్పించవు.

హారమున నుండుటచే, ప్రాతిపదికలో నాగంతుకముగావచ్చిన పెద్ద గోళము సూర్యునికి సుమారు 400 కోట్ల మైళ్ళదూరములో నుండిపోయి గుండునని యూహింపవలసియున్నది.

సూర్యకుటుంబమున కంతకు సమానమైన ప్రదక్షిణకాల మొకప్పుడుండియుండుటకు ఈ సిద్ధాంతము సావకాశ మిచ్చుచున్నది. దీనినిబట్టి యూహింపగా నొకప్పుడు సర్వగ్రహములు మేషరాశిలోనుండి బయలుదేరిన నను హిందూశ్యాతిషసిద్ధాంతాభిప్రాయము బలపడుచున్నది. కాలక్రమమున కుటుంబములోని గ్రహమండలములకు వాటి దిన (స్వప్రదక్షిణకాలము) సంవత్సర (సూర్యప్రదక్షిణకాలము) పరిమాణములలో తారతమ్యము లేర్పడినవి. ఈ తారతమ్యములకు కారణములు రెండు : అందు మొదటిది కుటుంబములోని 10 గ్రహములు సమానగోళములు గాక చిన్నవి, పెద్దవియై యుండిన కారణమున గమన వేగములలో భేదము గలుగుచున్నది. రెండవ కారణము వాటివాటి కక్ష్యలయొక్క దూరములలో భేదము. అన్నిటికంటెను బుధుని కక్ష్య చాల చిన్నది. క్రమముగా శుక్రడు, భూమి, కుజుడు, గురుడు మొదలైనవాటి కక్ష్యలు పెద్దవగుటచే వాటి సంవత్సరములు పెద్దవయియున్నవి. ఈ గ్రహములు, వాటి విశేషములనుగురించి తెలుసుకొనుటలో ప్రస్తుతము పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. తెలిసినంతవరకు నిందు వివరించుచున్నాను.

సూర్యకుటుంబము

1. బుధుడు :— ఈ మండలము సూర్యునకు 31 కోట్లమైళ్ళ దూరమున నున్నది. దగ్గరగా నుండిన కారణమున సూర్యుని వేడి యెక్కువగా ప్రసరించుచుండుటచేత ఈ మండల మింకను జల్లబడలేదు. దీనిపై భాగమందు గల ఉష్ణోగ్రత 350.0°C డిగ్రీలు. ఈ వేడికి నీసము కరిగి ద్రవరూపమున నుండును. అందుచే మండలము గట్టిపడక ఇంకను

కొంతి ద్రవముగాను, వాయువ్యస్థలోను గూడ ఉండవచ్చును. భూమివికావలె జీవస్పృష్టియందుండుట కేమాత్రమును నావకాశము లేదు. బహు చిన్నగోళముగుటచే నాకర్షణశక్తి బలహీనముగా నుండిన కారణమున, చుట్టును వాతావరణమును నిలబెట్టలేని స్థితిలో నున్నది. దీని వేగముగూడ చాలనగు తగ్గినది. తనచుట్టును తాను తిరుగుటకు 88 రోజుల కాలము పట్టుచున్నది. సూర్యుని చుట్టెంచుటకు గూడ అంతేకాలము పట్టుచున్నది. ఇది పూర్తిగా చల్లబడి గడ్డగట్టి, యా గడ్డమీద జీవస్పృష్టి ఉద్భవించుటకు యింకను కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు పట్టును.

2. శుక్రుడు :— బుధమండలముకంటే నీ మండలము చాల వరకు చల్లబడి ఉపరిభాగమంతయు గడ్డగట్టి యున్నది. ఈ మండలము తన చుట్టును తాను తిరుగుటకు 20 రోజులకాలము పట్టుచున్నది. దీని సంవత్సరపరిమాణము $7\frac{1}{2}$ మాసములు. మండలము చుట్టును మేఘములు శుభ్రముగా నావరించియుండును. రెండు ద్రవముల యందును కొంతకాలము బహుతెల్లగా కన్పించి, పిదప లేని మచ్చలు క్రమముగా నల్లనగుచుండుటచేత నీ ప్రదేశములందు శీతకాలములో మంచు గడ్డకట్టియుండి వేసవిలో కరిగి నీరయి ప్రవహించి పోవుచున్నదని తెలియుచున్నది. అందుచేత నీ మండలమందు ఋతువు లేర్పడి యుండవచ్చును. పరిమాణములో శుక్రుడు యిండుమిండు భూమితో సమానముగా నున్నాడు. ఈ మండలము ప్రతిబింబించు కాంతినలన నిందు పర్వతములు, లోయలు, సముద్రములు ఉన్నట్లు తెలియుచున్నది. దీని యుపరిభాగమందుగల ఉష్ణోగ్రత — 25° ఉండును. వాతావరణమునందు ప్రాణవాాయు వంత యెక్కువగా నున్నట్లు సూచనలు లేవు. ఆ కారణమున జీవస్పృష్టి యుండుటకు సావకాశములు కాన్పించవు.

3. భూమి :- ఇది చూచునకి తొమ్మిదికోట్లమైళ్ళు దూరమున నున్నది. వ్యాసము 8 వేలమైళ్ళు. దీని పై భాగమందున్న స్రవేశములో 71 పాలు సముద్రమును, 29 పాళ్ళు నేలయు గలిగి యున్నది. ఉపరి భాగమందుగల వాతావరణము సుమారు 100 మైళ్ళ వరకు వ్యాపించి యున్నది. వాతావరణమందు ప్రాణవాయు వయిదనెంత; అనగా నూటికి 20 పాళ్ళు. శేషించినది నత్రజని. నియూక్, జియూక్ అను గాలులుగూడ కొద్దిగా నుండును. ఆత్మప్రదక్షిణకాలము 24 గంటలు. సూర్యప్రదక్షిణకాలము 365 రోజులు. ఈ మండలమున కొక్కటియే యుపగ్రహము చంద్రుడు. చంద్రమండలపు వ్యాసము 2 వేల మైళ్ళు. దీని యుపరిభాగమందు మంచుగడ్డకంటె యెక్కువ చుట్లగా నుండును. చుట్టును వాతావరణములేదు. అందుచే ప్రాణ వాయువులేదని తెలియుచున్నది. చంద్రమండలమును విపులముగా యల్ల పక్షులు జూడచుచ్చును. ఆ కారణమున మేఘములు, నీరు, లేనని తెలియుచున్నది. ఏలన, నీరున్నచో మేఘములు ఉత్పత్తి జెందును. మేఘములున్నచో నామండలమును యెల్లప్పుడు స్వచ్ఛముగా పరి శీలించుటకు సానకాశమియ్యవు. దీనికి స్వప్రదక్షిణకాలము, భూప్రదక్షిణ కాలముగూడ 30 రోజులు. వేగము తగ్గిపోయి మెల్లగా తిరుగు చున్నది. పూర్ణిమరోజున చూచినచో నల్లని మచ్చలు కాన్పించును. ఈ మచ్చ లిందుగల పర్వతముల నీడలు. బహుసన్నిహితముగా నుండిన కారణమున నిందుగల పర్వతపంక్తులు, శిఖరములు, వాటియెత్తు, పైశాల్యములు గూడ తెలుసుకొనబడినవి.

4. కుజుడు (Mars) :- దీని సంగారకమండలమని గూడ వాడుదురు. ఇది భూమికంటె చాల చిన్నది. దీని వ్యాసము 4215 మైళ్ళు. భూమి కిది దగ్గరగా వచ్చినప్పుడు మిక్కిలి యెఱ్ఱని బింబముగా గన్పట్టును. అంగారకుని దినప్రమాణము 24 గం. 37 నిమిషముల

23 సెకనులు. ఇదిగూడ భూమివలె చల్లుచు గడ్డగట్టిన మండలము. భూమికంటెను కొన్ని లక్షల సంవత్సరములకు బూర్యము ప్రస్తుతము భూమిమున్న పరిస్థితిలో నుండిన గోళము. మధ్యక్షేపముందు 100" ఉష్ణోగ్రత కలదు. ధ్రువప్రదేశములలో నెక్కువ చల్లగా నుండుటను బట్టి — 70" C డిగ్రీలున్నది. ఇచ్చట మంచు యెక్కువగా నుండును. ఈ మండలమునకుగూడ చుట్టును వాతావరణ మున్నది. ఆ వాతావరణములో నూటికి 15 పాళ్ళు ప్రాణవాయువును, 5 పాళ్ళు నీటి యావిరియును గన్పించుచున్నవి. ఇందు నృక్షజాతులు, జంతువులు సృష్టింపబడి యుండవచ్చునని చాలమంది యూహించుచున్నారు. నల్లగ కప్పడు మచ్చలన్నియు సరణ్యములై యుండవచ్చునని తోచుచున్నది. తీక్షణవర్ణీనలలో బహు సన్ననిగీత లిందు గానవచ్చును. వాటిని కాలువలని పాడుకచేయుచున్నారు. కాని వాటినిగురించి విపులముగా తెలుసుకొనుటకు సావకాశములు కన్పించుటలేదు. ఆ గీతలు పొడుగుపాటి నదులై యుండవచ్చును. ఈజిప్తు, లిబియాదేశముల మధ్యనున్న 'నైల్' నదివంటి నదులు గానవచ్చును. కుజమండలమునకు సోయి, భూమిని దుర్భిణీలతో పరిశీలించినచో ఈజిప్తు ఫలవంతమైన దేశమగుటచే సరణ్యముచేత గప్పబడి నల్లగా కన్పించును. దాని ప్రక్కనే లిబియా యెడారి తెల్లగా నుండుటచే నీ రెంటిని వేరుజేయు గీత యొకటి గాన్పించును. అటువలెనే కుజునిలో కాల్యలుగూడ యెడారి, ఫలవంతప్రదేశముల మధ్య సరిహద్దుగీతలయి యుండవచ్చునని యూహించుచున్నారు. సర్వదా యెఱ్ఱనిరంగులో కన్పించుటకు కారణమిందుగల యరణ్యములే యని భావించుచున్నారు.

అంగారకుడు సూర్యప్రదక్షిణము చేయుటకు 687 రోజులు పట్టుచున్నది. ఈ గ్రహమునకు 'ఫోబోస్' 'డిమోస్' లను రెండు చంద్రులున్నవి.

ఇవి రెండును చాల చిరుతగోళములు. మొదటిదాని వ్యాసము 10 మైళ్ళు. రెండవదాని వ్యాసము 5 మైళ్ళు. 'ఫాబోస్' అను చంద్రుడు కుజమండలమును 7 గంటల, 39 నిమిషములలో చుట్టి వచ్చును. అందుచేత కుజమండలమును పానమునకు మూడుగార్లు ప్రదక్షిణము చేయుచుండును. మూడుగార్లు పశ్చిమదిశయం దుడయించుట, మూడుగార్లు తూర్పుదిశయం దస్తమించుట గలుగుచున్నవి. అంగారక మండలముకంటె నతివేగముగా భోవుచు దాని నతిక్రమించుటచేత పశ్చిమోదయము, తూర్పున అస్తమయము కలుగుచున్నవి. చిన్న గోళమగు 'క్రిమోజ్' కుజప్రదక్షిణము 30 గం. 18 నిమిషములలో చేయుచున్నది.

కుజమండల విస్ఫోడు చాలనరకు చల్లబడియున్నను, కొన్నికోట్ల సంవత్సరములకు బూర్వము భూమివలె శీతోష్ణాదులను, వాతావరణమును, ప్రాణవాయువును, నీటియావిరిని కలిగియుండుటనుబట్టి యా మండలములో జీవసృష్టి విరివిగా యుండవలెనని తోచుచున్నది. కొంతకాల మా సృష్టి నడిచిన పిదప మండలము క్రమముగా చల్లబడుటచేత క్షీణించిపోవుటకు సావకాశ మున్నది. అందు మనుష్యులుండెడివారా, యెటువంటి జంతువులు, వృక్షములు ఉండెడివి అను సంశయము వినరముగా తెలుసుకొనుట చాల కష్టము.

5. భిన్నగోళపుంజము :— ఈ సముదాయములో నన్నిటికంటె పెద్దది 'సిరిస్'. దీని వ్యాసము 480 మైళ్ళు. ఇది గోళాకారముగా లేక అస్థావక్రముగా నుండుటచే నిది భిన్నమైన పెద్ద గోళములోని యొక పెద్ద పర్వతమని యూహించవచ్చును. నిరాధారముగా ఒక పెద్ద పర్వత మాకాశమందు తేలి కదులుచున్నచో యెట్లుండునో, అట్టి దృశ్యము దుర్భిణీద్వారా దీనిని చూచినప్పుడు కలుగుచున్నది.

ఈ తునుకుకు కేంద్రాకర్షణశక్తి చాల బలహీనమైనది. ఇందుండి ఎవ్వరైనను ఒక రివాల్వరును నిట్టనిలువుగా పేల్చినచో విడుదలయిన రవ్వలు, గుండ్లు తిరిగి మండలమును చేరక విశాల బ్రహ్మాండములోనికి పోవును.

6. గురుమండలము (Jupiter) :- ఇది సూర్యకుటుంబములో నన్ని గోళములకంటె చాలపెద్దది. దీని వ్యాసము 88640 మైళ్ళు. దీని సాంద్రత సూర్యమండలము హాదిరిగానే 1.34. పెద్దమండల మగుటచేత దీని యాత్మప్రదక్షిణవేగము యింకను తగ్గక యతివిసురుగానున్నది. 9 గంటల 53 నిమిషములలో నిది తన చుట్టును తాను తిరుగుచున్నది. దీనివాతావరణములోగూడ గంటకు 200 మైళ్ళనంతైన బోయెడి ప్రవాహము లున్నవి. మండలము పైభాగమున పూర్తిగా చల్లబడి పోయినది. అందలి యుష్ణోగ్రత 140 డిగ్రీ లున్నది. ఉపరిభాగమందు గల మేఘములలో ననేకవాలువు లున్నవి. అందందు బొగ్గుగూడ ఘనావస్థలోనున్నట్లు తెలియుచున్నది. మండల కేంద్రము ఘనీభవించిన యినుము, యితరలోహములు గల్గి, మండలోపరిభాగము దళసరిగా మంచుగడ్డచే నావరింపబడి యటుపైన మిక్కిలి చల్లని వాతావరణముచేత కప్పబడియున్నది. దీనికి 5 చిన్నయుపగ్రహము లున్నవి. 12 సంవత్సరముల కొకసారి సూర్యుని చుట్టినచ్చుచున్నది.

7. శని :- ఇంచుమించుగా నీ మండలమును గురుమండలముతో సరిపోల్చినగును. దీని వ్యాసము 74,100 మైళ్ళు. దినపరిమాణము పదిన్నర గంటలు. ఇంత వేగముగా తిరుగు ప్రతిగోళమునకును కేంద్రబహిష్కరణ శక్తి బలీయముగా నుండును. దీని బహిష్కరణశక్తి కేంద్రాకర్షణ శక్తిలో 0.17 వంతున్నది. గురుమండలముకు గూడ నించుమించుచితే యుండును. ఉపరిభాగమందుష్ణోగ్రత—150 డిగ్రీలు. గురుమండలము

నలెనే దీనిమధ్యయందుగూడ ఘనీభవించిన లోహములు గలిగి, పై భాగమున దళసరిగా మంచుగడ్డ యావరించియున్నది. దీని వాతావరణమందు ఘనావస్థలోనున్న బొగ్గుకణములు మెండుగానున్నట్లు తెలియుచున్నది. దీని సూర్యప్రదక్షిణకాలము 30 సంవత్సరములు.

8. యురేనస్ :- ఇది కుజమండలమునలెనే చిన్నగోళము. సాంద్రత నీటికి 1.27 రెట్లున్నది. దీని దిశప్రమాణము సుమారు పదకొండు గంటలు. శనిమండలముకంటె నిది యెక్కువగా చల్లబడియున్నది. పై భాగమున గల ఉష్ణోగ్రత 200 డిగ్రీలు. గోళముయొక్క లోతత్వము శని మండలము మాదిరిగానే యుండును. సూర్యుని చుట్టి నచ్చుటకు శనిమండలముకంటె చాల యెక్కువ కాలము పట్టును.

9. నెప్ట్యూన్ :- ఇదిగూడ అన్నివిషయములలోను యురేనస్ మాదిరిగా నుండును. గోళముయొక్క స్థూల్యతగూడ యించుమించుగా సమానము. సాంద్రత 1.6. పైన ఉష్ణోగ్రత 200 డిగ్రీలు. ఇంతచల్లబడియున్నను దీని వాతావరణమున నీటియావిరి యుండు టాశ్చర్యజనకముగా నున్నది.

10. ప్లూటో :- ఇది క్రొత్తగా గుర్తింపబడిన గోళము. 21 జనవరి 1930 సంవత్సరమున 'టోంబోల్' అను గోళపరిశీలకుడు గుర్తించి యున్నాడు. దీని యుపరిభాగ ఉష్ణోగ్రత - 240 డిగ్రీ లుండునని యూహించుచున్నారు. సూర్యప్రదక్షిణకాలము 249.17 సంవత్సరములు. దీని కక్ష్య సూర్యకుటుంబములోని యన్నిగోళముల కంటె అతి కోలగాను వక్రముగాను ఉన్నది. అంతేగాక తొమ్మిదవ గ్రహమైన నెప్ట్యూన్ కు చాల దూరమున ఉన్నది. సూర్యుని నుండి 365 కోట్ల మైళ్ళ దూరములో నున్నది. కుటుంబములోని మిగత గ్రహము లన్నియు

నొకదాని ననుసరించి మరొకటి దగ్గరదగ్గరగా నుండుటయు, ప్లాటో విసరి దూరముగా పారవై వబడిన ట్లది దూరమున నుండుటయు, కష్టమందుగూడ కుటుంబములోని మిగతె గ్రహములవలెగాక యెక్కువ కోలగా నుండుటను బట్టియు నిది సూర్యమండలమునుండి యుత్పత్తియైనది గాదేమో అని సంశయము తోచుచున్నది. ఇతర సూర్యమండలములనుండి యుత్పత్తియై తల్లిగోళమును వీడి విశాలబ్రంహ్మాండములో త్రోవ తెన్ను లేక యిచ్చునచ్చినరీతి పర్యటించుతరి మన సూర్యుని యాకర్షణ ఆవరణలోనికి రాగా, ఆకర్షింపబడి, సూర్య కుటుంబములో జేరిచున్నదా యని యూహించుటకు నావకాశ మిచ్చుచున్నది.

గమ్యస్థానము

సూర్యుని గురించియు, సూర్యకుటుంబమును గూర్చియు తెలుసుకొనిన పిదప నివి యెల్లకాల మట్లే యుండునా? లేక మార్పులు కలుగునా? అను ప్రశ్న యుదయించుట సహజము. ఈ ప్రశ్న జవాబుకై యనేకమంది చిరకాలము పరిశీలనలు చేసిరి. అందు ముఖ్యులు, 1. హెర్షెల్, 2. రిచ్చార్డ్స్, 3. వీవెల్, 4. వాలెస్, 5. సైమన్ మొదలైనవారు. సుమారు 30 సంవత్సరము లతిశ్రద్ధగా గ్రహవేదలు చేసి 'హెర్షెల్' అను పాశ్చాత్యసిద్ధాంతవేత్త యినమండలము సకుటుంబముగా దక్షిణమునుండి యుత్తరమువైపుకు నతివేగముగా ప్రయాణము చేయుచున్నట్లు కనుగొనియున్నాడు. ఏమండలము వైపుకు బోవుచున్నదను విషయమునుగూర్చి పరిశీలనలు సాగించి తుదకు శ్రవణానక్షత్రమునకు సమీపముననున్న "హెర్క్యులిస్" మండలము గమ్యస్థానమై యుండునని నిశ్చయించినాడు. గమనవేగమును లెక్కింపగా ఊహమునకు 12 మైళ్ళ చొప్పున, అనగా గంటకు

నలుబదిమూడు వేల రెండువందల మైళ్ళ వంతున నపరిమిత వేగముతో బోవుచున్నట్లు తెలియనచ్చినది. 'హెర్షల్' తదనంతరపు పరిశోధకులైన 'ఓచ్చాక్స్', 'పీజెల్', వాలెస్ ప్రభృతులు హెర్షల్ గారి సిద్ధాంతము నామోదించుచు సూర్యకుటుంబము యొక్క గమ్య స్థానము హెయ్యులీస్ మండలము గాదు, దాని సమీపమున నున్న మరియొక పెద్ద జ్యోతి యని సంస్కరించియున్నారు. ఈ పెద్ద జ్యోతి హెయ్యులీస్ కంటె శ్రవణానంత్రమున కెక్కుడు సన్నిహితముగా నున్నది. దీనినే హిందూసిద్ధాంతములు బ్రహ్మమండలముగా వ్యవహరించుచున్నారు. ఈ మండలసమీపముననే విష్ణు శేష మండలములు గూడ నున్నవని యూహింపబడినది. కొంతకాలమునకు, అనగా కొన్ని కోట్ల సంవత్సరములకు బ్రహ్మమండలము సూర్యకుటుంబమును పూర్తిగా తనదగ్గర కాకర్పించుకొని, తనలో లయము చేసుకొను నని సాశ్చాత్య, హిందూసిద్ధాంతము లుభయులు ఊహించుచున్నారు. పై యభిప్రాయము జనసామాన్యమున కాశ్చర్యకరముగా నుండుటయే గాక యనుమానాస్పదముగా గూడ నుండును. ఎట్టిపరిశీలనాంశములవలన యీ యభిప్రాయమునకు సిద్ధాంతములు వచ్చిరో విపులముగా తెలియజేసినచో అట్టి సందేహము లన్నియు సదృశ్యమై, సర్వజనులు దీని నామోదించుటకు సావకాశ మున్నది. అందుచే నీవిషయమును విపులముగా చర్చించుచున్నారు.

మనము చెట్లు వొత్తుగానున్న అరణ్యములో రుజువుగా నున్న ఒక మార్గమున బోవుచున్నా మనుకొనుడు. అప్పుడు మన కెదురుగా నొక యరమైలు దూరములో నున్న చెట్లు మన కవి పరస్పరము దగ్గరగా నున్నట్లు కనిపించును. అటువలెనే వెనుకవైపుకు తిరిగి చూచినచో కొన్ని చెట్లు సహజముగా నవి దూరమున నున్నను, దగ్గరసాయున్నట్లు కనిపించును. ఎదురుగా దూరముననున్న రెండుచెట్లను,

వెనుకవైపు దూరముగానున్న రెండు చెట్లను బాగుగా లక్షించి మనము ముందుకు నడుచుచున్నచో యెదుట గుర్తించిన రెండుచెట్లు క్రమముగా దూరమగుచున్నట్లును, వెనుకవైపున చెట్లు మొదట చూచిన వానికంటె దగ్గరగా చేరుచున్నట్లును కనిపించును. చెట్లదగ్గరకు వచ్చుసరికి మనము తదేకదృష్టితో లక్షించుచు వచ్చిన, చెట్ల సహజదూరము తెలియును. ఇది మన మరమైలు దూరములో నిది వరకు చూచి యూహించినదానికి కొన్ని రెట్లుండును. వెనుకవైపున గుర్తినబడిన చెట్లు క్రమముగా సన్నిహితములగుచు వచ్చి, మనము వాటినుండి మైలుదూరము నడచి చూచినచో మొదట చూచినవాని కంటె మిక్కిలి దగ్గరగా నున్నట్లు కనిపించును. రైలులో ప్రయాణము చేయుచున్నపుడు బయటికి చూచినచో ఈ దృశ్యానుభవమును పొందుచున్నారు. ఋజుమార్గమున ప్రయాణముచేయు వ్యక్తి కంటికి యెదురుగా నున్న వస్తువులు పరస్పరము క్రమముగా దూరమగుచుండుటయు, వెనుకవైపున చూడబడునవి సన్నిహితము లగుచుండుటయు, వ్యక్తి యొక్క సంతతచలనము దప్ప వేరు కారణము లేదు. సిద్ధాంత వేత్తలు దక్షిణమున దూరముగానున్న రెండు జ్యోతులను బలమైన దుర్బిణీసహాయమున గుర్తించి వాటిని లక్షించి యనుదినమును కొన్ని సంవత్సరములపాటు చూచిరి. అదివరకు వారు గుర్తించిన దూరము కంటె నవి క్రమముగా పరస్పరము సన్నిహితములగుచున్నట్లు తోచినది. అటువలెనే ప్రతిదినమును ఉత్తరదిశగా నున్న రెండు దూరపు జ్యోతులను జూచుచువచ్చిరి. ఈ జ్యోతులు క్రమముగా పరస్పరము దూరముగా జరుగుచున్నట్లు కనిపించినవి. దక్షిణభాగపు ఆకాశములో మొదట లక్షించిన రెండేగాక, మరి యే యితర రెండుజ్యోతులను జూచినను నవి పరస్పరము సన్నిహితము లగుచున్నవి. అటువలెనే యుత్తరపువైపున ఋజువుగా నే రెండు దూరపుజ్యోతులను జూచి

నను, అవి మొదటి దృశ్యముకంటె పరస్పరము దూరమగుచున్నట్లు గోచరించుచున్నవి. ఈ రెండు వింత దృశ్యానుభవములకు కారణము భూమి దక్షిణమునుండి యుత్తరమునకు ప్రయాణము చేయుచుండుట తప్ప మరియొకటి గాదు. ఒక్క భూమియే యిట్లు ప్రయాణము చేయుచున్నదా? లేక యితర సూర్యకుటుంబముగూడ యటువలెనే ఏగుచున్నదా? యను నింకొక ప్రశ్న యుదయించుచున్నది. ఎప్పుడు చూచినను, భూమికి సూర్యునికిని గల దూరము, భూమికి యితర గ్రహములకును గల దూరము సమానముగా మార్పులేక కన్పించుచుండుట చేత సూర్యుడు సకుటుంబముగా దక్షిణమునుండి యుత్తరమునకు ప్రయాణము చేయుచున్నట్లు నిశ్చయముగా తెలియుచున్నది. అనేకమంది వివిధరకములుగా పరిశీలనలు, పరిశోధనలు, గణితము చేసి సూర్యకుటుంబము నేకనుకు 12 మైళ్ళవేగముతో నుత్తర దిశగా శ్రవణానక్షత్రము వైపుకు పోవుచున్నదని కనిపెట్టిరి. ఈ నక్షత్రమును బ్రహ్మామండలముగా హిందూసిద్ధాంతములు వాడుకచేయుదురు. దీనికి గూడ స్థిరత్వములేక అంతకంటెను పెద్దదియైన విష్ణుమండలము వైపుకు బోవుచున్నట్లు తెలియుచున్నది.

ఈ విషయమును కొంతవరకు సూచించు పూర్వశ్లోములు కొన్ని యీ క్రిందివిధమున నున్నవి.

ఊర్ధ్వోత్తరా బుషభ్యస్తు, ధ్రువో యత్రాస్తివై స్మృతః
 ఏతద్విష్ణుపదం దివ్యం, తృతీయం వ్యోమ్ని భాస్వరమ్
 ధర్మధ్రువాద్యా స్తిష్ఠంతి, యత్రవై లోకసాక్షిణః
 తత్సాష్టోత్పన్నయాచేద్ధా, స్తద్విష్ణోః పరమంపదమ్
 యత్రోతమేతత్ప్రౌతంచ, యద్భూతం సచరాచరమ్
 భావ్యంచ విశ్వం మైత్రేయ, తద్విష్ణోః పరమంపదమ్
 దీవీవ చక్షరాతతం, వితతం యన్నహత్మనామ్

వివేకజ్ఞానదృష్టించ తద్విష్టాః పరమంపదమ్
 యస్మిన్ ప్రతిష్ఠితో భాస్వాత్, మేఘభూతస్వయంద్రువః
 ధ్రువేచ సర్వజ్యోతింపి, జ్యోతిష్త్వం భోముచోద్విజ
 వివమేతత్పదం విష్టా స్తుతియ మమలాత్మకం
 ఆధారభూతం లోకానాం, త్రయాణాం వృద్ధికారణమ్
 తతః ప్రభవతి బ్రహ్మాత్, సర్వపాపహరా సరిత్
 గంగా దేవాంగనాంగానా, మనులేపనపింజరా !

భూమండలోత్పత్తి

సూర్యకుటుంబములోని యితర మండలముల మాదిరిగా నిష్పష్ట భూమియని పిలువబడునది పొగచుట్ట ఆకృతిగల తేజోవాయువునందు కొంతభాగమైయుండి కేంద్రీకరణమువలన నొక బంతియైకారమును పొందెను. (11 వ పటము చూడుడు.) ఇట్టి తేజోవాయు వ్యవస్థలో గల గోళమునకు సాంద్రతయు, గురుత్వాకర్షణశక్తియు (Gravity) స్వల్పముగా నుండును. ఇప్పటికంటె గమనవేగ మధికముగా నుండుటచే నాభీ బహిష్కరణశక్తి ప్రబలముగా నుండెను. వస్తుత్వమునుగూర్చి యోచించినచో నది యనుకూల (ధన), ప్రతికూల (ఋణ) విద్యుదణువుల సముదాఘమై యుండెను. పై రెండు విద్యుదణువులను ఆంగ్లమున (Protons) ప్రోటాన్సు, (Electrons) ఎలక్ట్రాన్సు అని పిలుతురు. ఈ విద్యుదణువులు విద్యుచ్ఛక్తియుతము లగుటచే వాటి కా పెరు సార్థక మగుచున్నది. వీటి పరస్పరసమ్మేళనమువలన మూల వస్తువుల పరమాణువు లేర్పడుచున్నవి. ఒక అనుకూల విద్యుదణువు మరొక అనుకూల విద్యుదణువు నొకరింపక బహిష్కరించును. అట్లే యొక ప్రతికూల విద్యుదణువు మరియొక ప్రతికూల విద్యుదణువును బహిష్కరించును. ఒక అనుకూల విద్యుదణువు మరొక ప్రతికూల విద్యుదణువు నొకరించును. అంతేగాక కొన్ని అనుకూలవిద్యు

దాగువులు కలిసి యొకచో కేంద్రీకరించి, కొన్ని ప్రతికూల విద్యుదగువుల నాకర్షించును. ఎల్లప్పుడును అనుకూలవిద్యుదగువు కేంద్రమునందుండి దానిచుట్టును ప్రతికూల విద్యుదగువును త్రిష్వకొనుచుండును. ప్రతికూల విద్యుదగువు కేంద్రమందుండి యనుకూల విద్యుదగువులను చుట్టును త్రిష్వకొనుట సంభవించదు. ఒకటిగాని, కొన్నిగాని యనుకూల విద్యుదగువులు కేంద్రముగా నేర్పడి వాటిశక్తిచేత నొకటిగాని కొన్నింటిని గాని ప్రతికూల విద్యుదగువుల నాకర్షించి చుట్టును త్రిష్వకొనుచుండుటచేత ననేకరకములైన మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడుచున్నవి. రెండుగాని, కొన్నిగాని పరమాణువులు గుంపులు గుంపులుగా పరస్పరము నాకర్షించి జట్టుగా నుండుటచే నగువు లేర్పడుచున్నవి. అగువులను మాలిక్యుల్సు (Molecules) అందురు. పరమాణువులను ఏటమ్స్ (Atoms) అందురు.

ప్రతికూల విద్యుదగువు లన్నియు సమానములే. వాటిలో భేదములు లేవు. అవి యనుకూల విద్యుదగువులతో ననేకరకములుగా సమ్మేళించుచుండుటచేత వివిధములగు మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడుచున్నవి. అట్టి సమ్మేళనము తేజోఉష్ణ వాయువులు క్రమముగా చల్లబడుటచేత కల్గుచున్నది. అనేకకోట్ల సంవత్సరములకు గాని తేజో వాయువు చల్లబడుట కలుగదు. మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడగా నవి ముందు వాయురూపములో నుండును. మరికొంతకాలము నరకు చల్లబడినచో నవి ద్రవ, ఘనావస్థలను వరుసగా బొందును.

చంద్రమండలోత్పత్తి

భూమి తన తేజో వాయు రూపమున నున్నప్పుడు యిప్పటికంటె అధికవేగముతో తిరుగుచుండెడిది. ఇప్పుడు తన యిరుసుమీద ఒక గంటకు చుట్టును తిరుగుటకు సుమారు 24 గంటల కాలము పట్టు

చున్నది. వాఁచుచూపమున నున్నపుడు దినప్రమాణ మింతయుండక చాల తక్కువగా నుండెడిది. అంత వేగమున తిరుగునప్పుడు కేంద్రాకర్షణశక్తి (Gravitation at force), నాభిబహిష్కరణశక్తి యించు మించు సమానబలము గలవై యుండనోపును. అట్టి పరిస్థితులలో యే యితర మండలమైనను సమీపముగా వచ్చుటచేతగాని, లేక ఆత్మప్రదక్షిణ వేగాధికృతవలన గాని భూమి తనయందుగల తేజో వాఁచువును కొంత ఆనలకు విసర్జిపైచెను. అట్లుపోయిన పదార్థ మొక గోళాకారమును పొంది భూమియొక్క ఆకర్షణ ప్రపంచమును దాటి యావలకు బోలేక, మొదటి విసురుకు 50 లక్షల మైళ్ళదూరము పోయి యుండుటచే తిరిగి యాకర్షింపబడక అందే యుండవలసివచ్చెను. అట్టి గోళమే చంద్రుడు. మొదటనే భూవ్యాసమునకు రెండున్నర రెల్ల దూరమునకు లోపల పడియుండినచో తిరిగి భూమిచేత నాకర్షింపబడి యుండుటకు సావకాశమున్నది. ఆలాసంభవించని కారణమున నది యందే యుండి భూమిచుట్టును తిరుగుట కలిగెను. చంద్రమండల పదార్థము లేచిపోయినచోట లోతైన పల్లపుప్రదేశ మేర్పడెను. కొంత వరకు నితర మెరకప్రదేశములనుండి పదార్థ మీపల్లములోనికి సర్దు కొనినను పూర్తిగా మెట్టగానున్న ప్రదేశములో సమానము గాజాలక పల్లముగానే యుండెను. అట్టి పల్లపుప్రదేశములలో యిప్పుడు సముద్రము లున్నవి. వాటిలో నన్నిటికంటె పెద్దది పసిఫిక్ సముద్రమగుట చేత దానిని చంద్రమండల పదార్థము భూమినుండి యావలకు పోయిన చోటుగా భావించుచున్నారు.

చిన్నమండల మగుటచే నీ చంద్రుడు త్వరితముగ చల్లబడి ఘనావస్థను బొందెను. ఇప్పటి చంద్రమండల వ్యాసము 2 వేల మైళ్ళు. దీనిని అత్యధికముగా నాభియందుగూడ వేడిపదార్థము లేకుండ పూర్తిగా చల్లబడిన మండలముగా నెన్నుచున్నారు. ఇందు వాతా

వరణముగాని, నీరుగాని యున్నట్లు తోచుటలేదు. వాతావరణమున్నచో సంపూర్ణ గ్రహణకాలమందు భూమియొక్క ఛాయస్విగుణీకృతమై గన్పింపవలసియుండును. అట్లు కన్పింపని కారణమున నందు వాతావరణము లేనట్లు తెలియుచున్నది. నీరున్నచో సూర్యరశ్మికి మేఘములేర్పడి మండలముచుట్టును వ్యాపించి సంవత్సరములో కొంతకాలమైనను దుర్భిణీలకు పూర్తిగా నందున్న విశేషములు గోచరింపకపోవుట తటస్థించును. అట్లుగాక యెల్లప్పుడు దుర్భిణీయంత్రములద్వారా చూచుటకు వీలుగా నుండుటచే నందు నీరు లేనట్లు తెలియుచున్నది. ఇందు మచ్చలుగానున్న ప్రదేశము లందుగల పర్వతపంక్తుల శిఖరముల నీడలుగా తోచుచున్నది. కొన్ని పర్వతములయొక్క నిడుపు, యెత్తు మొదలైనవి కొలిచియున్నారు. చల్లబడిన కారణమున దీని వేగముగూడ సన్నగిలిపోయినది. అందుచేత ఆత్మప్రదక్షిణకాలము, భూమిని చుట్టినచ్చు కాలము ఒక్కటిగా నున్నవి. అనగా 30 రోజులలో నొకసారి తనచుట్టు తాను తిరుగును. అదేకాలములో, భూమిచుట్టునుగూడ తిరుగుచున్నది. కనుక దుర్భిణీద్వారా పరీక్షించు నప్పుడు సదా ఒకవైపుమాత్రమే చూడగల్గుచున్నారు.

భూమండల వయస్సు

భూమండల వయస్సునుగూర్చి వివిధరకముల యభిప్రాయములు గలవు. 50 కోట్ల సంవత్సరములని కొందరును, 100 కోట్ల సంవత్సరములని మరికొందరును, వేరొకసిద్ధాంత ప్రకారము 200 కోట్ల సంవత్సరములనియు నభిప్రాయ పడుచున్నారు. నవీన శాస్త్రజ్ఞులు సముద్రమునందలి తొరమునుబట్టి భూమివయస్సును లెక్కకట్టిరి. ప్రతిసంవత్సరమునందును నదులద్వారా సముద్రమునకుచేరు ఉప్పు పరిమాణమును లెక్కకట్టి, ప్రాతిపదికలో యేవిధమైన తొరము లేనట్లుఁపించి, యిప్పటి

సముద్రపు నీటియందుగల తొరము నంచనావేసి, యింతతొరము జేరుట కైన కాలమునుబట్టి వయస్సును నిర్ణయించిరి. ఇది స్థూలముగా నున్న పద్ధతి. దీనికంటెను సూక్ష్మపద్ధతిని రేడియమ్ అను స్వయం ప్రకాశముగల లోహముయొక్క మార్పులనుబట్టి భూమండలవయస్సు 200 కోట్ల సంవత్సరములకు తగ్గియుండదని నిర్ణయించిరి. యురేనియమ్ లోహము తనయందుగల కొన్ని విద్యుదణువులను క్రమముగా పోగొట్టుకొని, రేడియమ్ మొదలగు యితరలోహములుగాను, చివరకు సీసముగాను మారుచున్నది. ఈ మార్పులయొక్క కాలపరిమితినిబట్టి పైనిర్ణయమునకు వచ్చిరి. హిందూసిద్ధాంతవేత్తలుగూడ 195 కోట్ల సంవత్సరములని తెలుసుకొని యున్నారు. కనుక రెండు స్వతంత్ర సిద్ధాంతములద్వారా తెలియుచున్న యీ భూమి వయస్సు నిర్వివాదాంశముగా నంగీకరింపవచ్చును. సంఖ్యానీకము పెద్దది అగుటచేత తరుచు పరిభాషలో ప్రశంసించుటకు సులువుగా నుండుటకై దీనిని దిన పరిమాణమైన 24 గంటలకు కుదించి వ్యవహరించుచుందురు. ఈ ప్రకారము భూమివయస్సు గడియారమున 12 గంటలు గడచినచో 100 కోట్ల సంవత్సరములు భుక్తియైనదని యర్థము. అవసరమైన ప్రతిసారి 100 కోట్ల సంవత్సరములని వాడుటకంటె 12 గంటలని చెప్పినచో సులభముగా నుండును. దీనినిబట్టి యొకగంటయనిన 8 కోట్ల కిరి లక్షల సంవత్సరములు. ఒక నిమిషమనగా 14 లక్షల సంవత్సరములు. “హిమనత్పర్వతములు, చాల నవీనములు, చిరుత వయస్సు గలవి. ఇవి కడపటి 10 నిమిషములలో జననమొంది ఉన్న”వని శాస్త్రజ్ఞులు చెప్పుదురు. దాని యర్థము మామూలు సంవత్సరములలోనికి మార్చినచో నొక కోటి, నలభై లక్షల సంవత్సరములుగా మారును. ఈ విధముగా కోట్లకొలది సంవత్సరములలో భూమియందు గలిగిన మార్పులను విశేషములను సులువుగా చర్చించుకొనుటకు

నీ దినపరిమాణపద్ధతి సౌకర్యముగా నున్నది. దీనివలన విద్యార్థులు యితర వాతకులు గ్రహించుటకు గూడ సులభమగును.

భూమండల వయస్సు రెండు భాగములుగా చేయబడినది. అందు మొదటిది 12 గంటలు (100 కోట్ల సంవత్సరములు). తరువాతది 12 గంటలు. ఇందు మొదటి భాగము 'ఆర్కెయిక్ కాల' (Archaic Period) మందురు. 'ప్రా' యను నక్షరమందు బహు ప్రాచీనత స్ఫురించుచుండుటచే నీ కాలమును ప్రాగ్భాగముగా చెప్పవచ్చును. ఈ కాలములో భూమియందు జరిగిన మార్పులను విపులముగా గ్రహించుటకు దగిన సూధారములు లేవు. కాని యూహించుటకు వీలున్నది. పొగచుట్ట ఆకారముగల తేజోవాయువునుండి తన ప్రత్యేకతను బొంది, గురుత్వనాభి యాకర్షణము వలనను, అతి వేగముగ వర్షలాకారమున తిరుగుచుండుటచేతను గోళాకారమును పొందినది. ఆదిత్యమండలమునకు మారముగా నుండుటచే క్రమముగా చల్లబడుట కారంభించినది. అప్పు డనుకూల ప్రతికూల విద్యుదణువుల స్పందన వేగములు క్రమముగా క్షీణించి యవి దగరగావచ్చి యనేక రకములుగా సమ్మేళించి, మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడెను. ఈ విధమున నేర్పడిన మూలవస్తువులను (Elements) యితవరకు 98 ని గుర్తించి యున్నారు. ఉదాహరణ కొర కిందు కొన్ని మూల వస్తువులను బేర్కొనుచున్నాను. 1. అల్యూమినియమ్ 2. ఎంటిమొనీ 3. ఆర్గన్ 4. ఆర్సెనిక్ 5. బేరియమ్ 6. బేరివిలియమ్, 7. బిస్మత్ 8. చొర్రా 9. బ్రోమిన్ 10. కాడ్మియమ్ 11. కాసియమ్ 12. కాల్షియమ్ (సున్నమునుండి తీయబడునది.) 13. కార్బన్ (బొగ్గు) 14. సిరియమ్ 15. క్లోరిన్ 16. క్రోమియమ్ 17. కోబాల్ట్ 18. కావర్ (రాగి) 19. జైస్పిసియమ్ 20. ఎర్బియమ్ 21. యురోపియమ్ 22. ఫ్లోరిన్ 23. గెడోలినియమ్ 24. గేల్లియమ్ 25. జెర్మానియమ్ 26. గోల్డ్

(బంగారము) 27. హాస్మియమ్ 28. హీలియమ్ 29. హెలూమియమ్
30. సైట్రోజన్ (ఉదజని) 31. ఇండియమ్ 32. నియోబిక్
33. ఇండియమ్ 34. ఐరన్ (యినుము) 35. క్రిప్టోన్
36. లెంథేనమ్ 37. లెడ్ (సీసము) 38. లిథియమ్ 39. లుటిసి
యమ్ 40. మెగ్నీషియమ్ 41. మాంగనీసు 42. మెర్క్యూరీ (పాదరసము)
43. మోలిబ్డేనమ్ 44. నియోడైమియమ్ 45. నియోబ్ 46. నికెల్
47. నియోబియమ్ 48. నైట్రోజన్ 49. ఆస్మియమ్ 50. ఆక్సిజన్
51. పెల్లాడియమ్ 52. సాస్పరస్ (భాస్పరము) 53. స్ట్రాంటిన్ 54. పొటా
సియమ్ 55. ప్రేజియోడైమియమ్ 56. రేడియమ్ 57. రేడన్ 58. ర్నోడి
యమ్ 59. రుబిడియమ్ 60. రుతీనియమ్ 61. సహారియమ్ 62. స్కెన్డి
యమ్ 63. సేవినియమ్ 64. సిలికాన్ 65. సిల్వర్ (వెండి) 66. సోడియమ్
67. స్ట్రోన్షియమ్ 68. సల్ఫర్ (గంధకము) 69. టాండ్లెమ్ 70. టెల్లూరి
యమ్ 71. టర్బియమ్ 72. తేలియమ్ 73. తోరియమ్ 74. తులియమ్
75. టిన్ (తగరము) 76. టిటానియమ్ 77. టంబ్రన్ 78. యురేనియమ్
79. వేనేడియమ్ 80. జిన్కో 81. యట్రెబ్బియమ్ 82. యట్రీయమ్
83. జింకు 84. జిర్కోనియమ్ మొదలైనవి.

పరమాణు స్వరూపము

పై వస్తువుల పరమాణుతత్వ మెట్లున్నదో తెలిసికొనినచో నవి
యెట్లుద్భవించుటకు సావకాశమున్నదో సులువుగా నూహింప
వీలగును. మూలవస్తువులన్నిటికంటెను బహుతేలికయైనది 'హైడ్రజన్'
ఇది మామూలు శీతోష్ణములయందు వాయురూపములో నుండును.
మంచుగడ్డకంటె అతిశీతల పరిస్థితు లేర్పరచినచో నిది ద్రవరూపమును,
తదుపరి ఘనావస్థను బొందును. దీని పరమాణువుయొక్క బరువు నవీన

యంత్రనామగ్రీతో విశేషముగా పరిశోధించి తూచగా 0.000,000, 000,000,000,000,000,0014 గ్రామ్ ఉన్నట్లు తెలియచచ్చినది. దీనిని బట్టిచూడ పరమాణువు యాహకందని యల్పస్థితిలో నున్నవనుట నిర్వివాదాంశము. ఒక ప్రతికూల విద్యుదణువు వ్యాసము పరమాణువు యొక్క వ్యాసములో యాదృ వేలనంతుండును. హైడ్రజన్ (ఉదజని) పరమాణు స్వరూపమును విమర్శింపగా నందు మధ్య నొక అనుకూల విద్యుదణువుండి, దానిచుట్టును నొక ప్రతికూల విద్యుదణు వద్భుత వేగ ముతో తిరుగుచున్నట్లు తెలియచున్నది. దాని పరిస్థితి పటమున బర్చీలించినచో సుబోధకమగును. (21 వ పటము చూడుడు.)

అనుకూల విద్యుదణువునందు బహు స్వల్పముగా ననుకూల విద్యు చ్ఛక్తియు, ప్రతికూల విద్యుదణువునందు ప్రతికూల విద్యుచ్ఛక్తియు గలవు. ఆ రెండుశక్తులు ఒకదాని నొకటి యెల్లప్పుడు నాకర్షించును గాన నా శక్తియుతములైన పదార్థరేణువులు పరస్పరము నొకదాని నొకటి యాకర్షించి తత్ఫలితముగా పరమాణుస్వరూపమును ధరించి యున్నవి. ఇందు ప్రతికూలవిద్యుదణు వనుకూలవిద్యుదణువుకంటె అనేకవందల రెట్లు చిన్నది. అనుకూలవిద్యుదణువు తన శక్తివలన ప్రతికూలవిద్యుదణువు నావలకు పోసీయక యాకట్టుచున్నది. ప్రతికూల విద్యుదణువు అనుకూల విద్యుదణువుయొక్క ఆకర్షణప్రపంచము నుండి తప్పించుకొనలేక తనయందుగల శక్తి నుపయోగించి యను కూలవిద్యుదణువు చుట్టును అత్యద్భుత వేగముతో నియమితకక్ష్య యందు తిరుగాడుచున్నది. ఒక మూలనస్తువుయొక్క సాంద్రత ముఖ్యముగా దాని యనుకూలవిద్యుదణువు బరువుమీద ఆధారపడి యుండును. అన్నివస్తువులకన్న 'హైడ్రోజన్' పరమాణు స్వరూపము సూక్ష్మమైనదియే గాక నిరాడంబరమైనది. అందుచే తారతమ్య సాంద్రతలో నిది యద్వితీయమైన తేలిక పదార్థము.

హేలియమ్ పరమాణువు :

ఈ పరమాణువునందు నాలుగు అనుకూలవిద్యుదణువులు, రెండు ప్రతికూల విద్యుదణువులు కలిసి యొక నిశ్చల కేంద్రస్థ అణువుగా నైనవి. వాటిని 'న్యూట్రాన్స్' అని పిలుతురు. దానిచుట్టును రెండు ప్రతికూల విద్యుదణువు లొకే కక్ష్యలో యెక్కువ వేగముతో తిరుగుచున్నవి. (13 వ పటము చూడుడు).

బొగ్గు పరమాణువు :

ఈ పరమాణువునందు 12 అనుకూల విద్యుదణువులును, 6 ప్రతికూల విద్యుదణువులును గలసికేంద్రనిశ్చలాణుపై నది. దానిచుట్టును రెండు ప్రతికూల విద్యుదణువులు మొదటి కక్ష్యలోను, నాలుగు ప్రతికూల విద్యుదణువులు మరొక కక్ష్యలోను తిరుగుచున్నవి. (14 వ పటము చూడుడు.)

సోషియమ్ పరమాణువు :

ఇందు 23 అనుకూల 12 ప్రతికూల విద్యుదణువుల కేంద్రమును, మూడు కక్ష్యలలో 2, 8, 1 ప్రతికూల విద్యుదణువులును ప్రదక్షిణించుచున్నవి. (15 వ పటము చూడుడు)

ఇటువలెనే క్లోరిన్, ఆర్గన్ పరమాణువుల స్థితి గమనింపుడు. (16, 17 పటములు చూడుడు.)

ఇంతవరకు చూపబడిన పరమాణు స్వరూపపటముల నుండి ముఖ్యముగా తెలియనగు విషయమేమన, ఒక అనుకూల విద్యుదణువు శక్తిని యుపసంహరించుట కొక ప్రతికూల విద్యుదణువు చాలియున్నదను సంశయము. కేంద్రమునందు గల అనుకూల విద్యుదణువులను ప్రతికూల విద్యుదణువులు కొన్ని వాటిలో చేరి మిగతవి చుట్టును తిరిగి సంతృప్తి పరచుచున్నవి. ప్రతి పరమాణువునందును కేంద్రమందు గల ప్రతికూల విద్యుదణువుల సంఖ్యయు, చుట్టును తిరుగు వాటి

మొత్తమును కలిపినచో చనుకూల విద్యుదగువుల సంఖ్యకు సమానమగుచున్నది. అందుచేత కొన్ని యనుకూల విద్యుదగువులతో సరిగా నన్నియే ప్రతికూల విద్యుదగువులు దగ్గరగా నుండిగాని, చుట్టును అనేక కక్ష్యలలో దిరుగాడుచుండుటచే గాని సంబంధ మేర్పరచు కొనుట చేత వివిధరకములై చ మూలవస్తువుల పరమాణువు లేర్పడుచున్నవి.

ఇంతియగాక పరమాణుస్వరూపముల సామరస్య, భేదములను బట్టి కొన్ని విశేషాంశములను తెలుసుకొనవచ్చును. రెండు సమాన స్వరూపములుగల మూలవస్తువులు రసాయన మిశ్రమములలో సమానముగా ప్రవర్తించుట కల్గుచున్నది. ఈ విషయ మీ క్రింది యుదాహరణ వలన విపులమగును.

సోడియమ్, పోటాషియమ్ :

(19 వ పటము సోడియం, 20 వ పటము పోటాషియం చూడుడు) పరమాణు స్వరూపములలో చివరయుంగరములయందు -8, -1 ప్రతికూల విద్యుదగువు లుండుటచే నీ రెండు మూలవస్తువులు రసాయన మిశ్రమములలో సరిపోల్చదగిన ప్రవర్తన కలిగియున్నవి. అసగా నీ రెండు మూలవస్తువులు సనేక యితరవస్తువులతో త్వరగా కలసి మిశ్రమవస్తువు లేర్పడుటయం దాసక్తిని చూపుచుచున్నవి. ఈ రెండు మూలవస్తువులకు జేందిన యన్ని యుష్పలు నీటిలో కరుగునవియే యైయున్నవి. ఇది యితర వస్తువులతో మిశ్రమమగుటకు గల యాసక్తికి కారణము, వీటి పరమాణు చక్రములో గల యంత్ర్య ప్రతికూల పరమాణువుగా భావించుచున్నారు. ఈ విషయము మరికొన్ని పరమాణుస్వరూపములవలన గూడ విశదమగుచున్నది. క్లోరిన్ పరమాణువునందు (16 వ పటము చూడుడు,) చివర బేసి సంఖ్యగల ప్రతికూల విద్యుదగువులుండుటచే నీ మూలవస్తు వత్వంతము చురుకుగా నితర వస్తువులతో సమ్మేళన పొందగలుగుచున్నది. దానికి

వ్యతిరేకముగా ఆర్గన్ పరమాణువు (17 వ పటము చూడుడు.) నందు చివర సరిసంఖ్యగల ప్రతికూల విద్యుదణుసంఖ్య యుండుటచే నిది యే యితరవస్తువులతోను రసాయనసంయోగము చెందుట లేదు. ఎన్ని యితరవస్తువుల వాయువులతో కలిపి వేడిచేసినను, వాటితో కలియనేరక, యేకాకిగా యుండును. అందుచే నొక వస్తువు యొక్క గుణగతములు దాని పరమాణు అంతస్వరూపము మీద పూర్తిగా నాధారపడియున్నదని స్పష్టమగుచున్నది. ఈ విషయమే బ్రోమిన్ పరమాణుస్వరూపము వలన గూడ విశదమగుచున్నది. ఈ పరమాణువులో క్లోరిన్ లోవలె కొనను 7 ప్రతికూల విద్యుదణువు లుండుటచే రసాయన సమ్మేళనములందు క్లోరిన్ లోవలె చురుకుగా ప్రవర్తించుచున్నది. క్రిప్టోన్ నందు ఆర్గన్ లోవలెనే చివర 8 అనగా సరిసంఖ్యగల ప్రతికూల విద్యుదణువు లుండుటచే ఆర్గన్ లోవలెనే రసాయన సంయోగములలో మాంద్యతను కనపరుచుచున్నది.

ఈ విధముగా 98 మూలవస్తువులు తమ పరమాత్మ స్వరూపమున భేదములు గల్గియుండుటచే ప్రత్యేకవస్తువుగా నుండి వివిధరకములైన రూప, రస, గంధ గుణములను గలిగి వర్తించుచున్నవి. ఇటీవల పరిశోధనల నలన యొకే మూలవస్తువు రెండు రకముల పరమాణువులను కలిగియుండవచ్చునని తెలియుచున్నది. ఇందులకు తార్కాణముగా క్లోరిన్ యందును (16 వ పటము చూడుడు), హైడ్రోజను యందును, ప్రాణవాయువు నందును రెండేసి రకములైన పరమాణువులు గుర్తింపబడినవి.

రెండవరకపు పరమాణువునందు కేంద్రాణువు పెద్దది గనుక బరువు హెచ్చు. అందుచే హైడ్రోజన్ కంటె మొదటిరకపు క్లోరిన్ 35 రెట్లు బరువుగలదిగాను, రెండవరకపు క్లోరిన్ 37 రెట్లు బరువుగలదిగాను

ఉన్నవి. మిగతా విద్యుదణుచక్రము రెంటికి నొకేరితిని నుండుటచే రెండును ఒకేవిధముగ ప్రవర్తించుచున్నవి. ఈ విధముగా ప్రాణ వాయువునందుగూడ 16 రెట్లు, 17 రెట్లు హైడ్రోజన్ కంటె బరువుగల పరమాణువు లున్నవని 'ఏప్టె' శాస్త్రజ్ఞుడు గుర్తించియున్నాడు. అందు నీ రెండవరకపు పరమాణువులు భూమి సూర్యునినుండి వీడినప్పటి యత్యుష్ణ పరిస్థితులలో, నత్రజని పరమాణుచక్రము విచ్ఛిన్నమై ప్రాణ వాయు పరమాణువు లుద్భవించి యుండవలయునని యూహించి యున్నారు. ఇట్టి సంఘటనలకు గావకాశమున్నట్లు నవీన పరిశోధనలే సాక్ష్యమిచ్చుచున్నవి.

ప్రాతిపదికలో పరమాణువుల యంతస్వరూపమును తెలుసుకొనుటకు ప్రోత్సాహపరచినది రేడియేషను గురించిన పరిశోధనా ఫలితములు. పాశ్చాత్యదేశములలో రుథర్ ఫర్డ్, మేసవీ, బోహర్, విల్సన్ అను వార లీ విధమైన పరిశోధకులలో ముఖ్యులు. 1895 లో ఎక్స్రే అను విలక్షణమైన తేజస్సును కనుగొనియున్నారు. ఈ తేజోకిరణములు బహు చిన్న కెరటములు గలవియైన కారణమున మానవుని శరీరములో దూరిపోగలవు. అట్లు దూరిపోగల్గుటచేత మానవశరీరములో యేమున్నది చూడగల్గుచున్నారు. మామూలు సూర్యకాంతియే గాక అన్నిరంగుల కాంతులు, అన్నిరకముల కాంతులు గూడ కెరటముల వలెనే ప్రవహించుచుండును. (21 వ పటము). అందు 4 రకములైన కెరటములు చూపబడినవి. ఒక కెరటము పొడవు కెరటమందుగల రెండు గొప్పల పొడవుగా తీసికొనియున్నారు. మామూలుగా తెల్లనికాంతుల కెరటముల పొడవు ఒక అంగుళములో 50 వేల వంతు లుండును. కాంతియొక్క రంగునుబట్టి కెరటముయొక్క పొడవు నిర్ణీతమై ఁండును. ఇంద్రధనుస్సునం దనేక రంగుల కాంతులు గన్పించును. వాటిలో ఎరుపు లగాయతు యూదారంగువరకు మధ్య అనేక రంగు

లుండును. ఆ రంగుల కాంతు లన్నిటికిని వేరు వేరు పొడవులు గల కెరటము లుండును. అందు యెరువురంగు కాంతుల కన్నిటికంటె పొడవైన కెరటములుండి వరుసగా కెరటము పొడవు తగ్గుచు వచ్చి యాఖిరిరంగై న యూదారంగుగల కాంతులు బహు చిన్న కెరటములు గలవియై యున్నవి. ఈ ఎక్కురేను కాంతులు వాటికంటెను బహు చిన్న కెరటములు గలవి. వీటి కెరటముల పొడవు అంగుళములో నొకకోటివం తుండును. ఇంత మిక్కిలిపొట్టి కెరటములు గలవి యగుటచే 'ఎక్కురే' కాంతులు మానవ శరీరములో నుండి దూరిపోయి, లోపలనున్న పరిస్థితులను చూపగల్గుచున్నవి. విలక్షణములైన యీ కాంతులను కనుగొని వాటి తత్వము బోధపడినపిదప ఇటువంటి సూక్ష్మ కాంతులను మరికొన్నింటిని కనుగొనవలెనను పిపాస శాస్త్రజ్ఞులకు కలిగెను. అంతట నూతనకాంతు లెచ్చట గోచరించినను, వాటిపై బుద్ధిబలమును కేంద్రీకరింపజేసి అతి దీక్షతో పరిశోధనలు నాగింపజొచ్చిరి. అట్టి పరిశోధనల ఫలితముగా 'రేడియమ్', 'తోరియమ్' అను మూల వస్తువులను కనుగొని, అవి యీనకాంతులను గూర్చి విమర్శించిరి. దీనికి సంబంధించిన యొక వృత్తాంత మిందు సంగ్రహముగా దెల్పుట యుచితమని తోచుచున్నది.

యూరేన్ ఖండమునందు 'సోరొ చొన్ని' అను పట్టణమునొక పదార్థ విజ్ఞానశాస్త్ర (Physics) పరిశోధనాలయము గలదు. అందు మేరియా 'స్లోడోలిస్కా' అను పేరుగల పేదపిల్ల చిన్న పనులకు నొకరుగా జేరెను. ఆమె పని గాఢపాత్రలు, ప్రయోగసామగ్రి జాగ్రత్తగా శుభ్రపరచి యొకచో నుంచి కాపాడుచు, అడిగినప్పుడెల్ల వాటిని శాస్త్రజ్ఞుల కందిచ్చుట. ఆ పరిశోధనశాలకు ప్రధాన శాస్త్రజ్ఞుడు 'లిప్పిన్'. రంగుల ఛాయాచిత్రములను గూర్చుట కనుగొనిన వాడు యితడే. 'స్లోడోలిస్కా' యిట్లు కొంతకాలము పనిచేయు

సరికి ప్రధానశాస్త్రజ్ఞు డీమె సూక్ష్మబుద్ధికి విధేయతకు మెచ్చుకొని వేతనము హెచ్చించుటేగాక సామానులను శుభ్రపరచుచిన్న పనిలోనుండి తగ్గించి, పరిశోధనలు చేయు నప్పుడు సహకారిగా నుండు ఉన్నతోద్యోగ మిప్పించినాడు. ఇప్పు డీమె పని పరిశోధనలకు సామానులు సమకూర్చుట, వాటిని పేర్చుట, ప్రయోగానంతరము వాటిని తిరిగి విప్పి దాచుట. పరిశోధకులు లేని సమయములో ప్రయోగములను కనిపెట్టుకొని చూచుచుండెడిది. ఇట్లుండగా నా పరిశోధనశాలలో “క్యూరియా” యను నొక యువకుడు పరిశోధనలు చేయుటకు వేతనమునకు జేరెను. అప్పటినుండి నాయువతీయువకులు పరస్పరసహకారులుగా పనిచేయుచుండుటచే వారిద్దరకు ననురాగ మంకురించి వృద్ధిపొంది సతీపతులుగ నైనరి. వివాహానంతర మామె పేరు “మేడమ్ క్యూరియా”గా మారినది. దంపతులైన తర్వాత గూడ వారిరువురు నాపరిశోధనశాల యందే చిరకాలము పరిశోధనలు సాగించిరి.

ప్రాతిపదికలో “యురేనియమ్” లోహముగల ఉప్పు ప్రకాశము నిచ్చుచుండుట “మేడమ్ క్యూరియా” కనుగొనెను. 1896 లో కాంతుల నీను పదార్థము లింకను గలవనుమాట మొదట కనుగొనినవాడు “బెక్వెరెల్” అను శాస్త్రజ్ఞుడు. అటు తర్వాత “యురేనియమ్” మిశ్రితపదార్థములలో కాంతుల నిచ్చు భాగములు కొన్ని కానవచ్చినవి. రసాయన ప్రయోగముల వలన తేజోమయ భాగములను మిశ్రమపదార్థములనుండి యీమె విడదీసి, అట్లు వచ్చిన వస్తువు అత్యధికకాంతితో నుండుట చూచి యీ పదార్థమునకు “రేడియమ్” యను పేరుపెట్టెను. ఈ పరిశోధనలకే యీమె 1911 న సంవత్సరములో “నోబిల్” బహుమానమును పొందినది. ఇంతకు ముందు 1903 లో తన భర్తతో సహా మొదటి బహుమానమును

పొందెను. స్త్రీలలో “నోబిల్” బహుమానమును పొందుటయం దీమె యద్వితీయ. అంతేగాక రెండుసార్లు నోబిల్ బహుమానమును పొందుటలో నీమె ప్రథమురాలు.

ఈమె కనుగొని ప్రత్యేకించిన రేడియమ్ నుండి వెలువడు కాంతి లను గురించి యనేకులు పరిశోధనలు గావించిరి. వాటి పర్యవ సానముగా నా కాంతిలు, పరమాణువులు బద్దలగుటచే వెలు వడుట కల్గుచున్నదని స్థిరపరచిరి. “విల్క్” అను సతడు పర మాణువునందు కేంద్రగతమై యొక సూక్ష్మాణువు ఉన్నదనియును, దానిచుట్టు ఒకటిగాని యనేకముగాని యత్యంత సూక్ష్మాణువులు మిక్కిలి వేగముగ తిరుగుచున్నవని మున్ముందుగా ఊహించియున్నాడు. ఈ పరిస్థితికి కారణము విద్యుచ్ఛక్తియే యనియు, నందు కేంద్రాణు వనుకూల విద్యుత్తు గలదనియు, చుట్టును దిరుగు సూక్ష్మాణువు ప్రతి కూల విద్యుత్తుగలదనియు గ్రహించిరి. కేంద్రాణువుచుట్టును దిరుగు సూక్ష్మాణువులను తన ఆకర్షణావరణను దాటిపోనీయక సరికట్టు చుండును. ఎప్పుడైనను కేంద్రాణువు బలహీనమైనదై ప్రదక్షిణించు సూక్ష్మాణువుల నట్లరికట్టలేక పోయినచో నట్టిసూక్ష్మాణువులు స్వతం త్రించి పరమాణుచక్రమును వీడి బయటకు పోవుచుండును. అవి యట్లు పోవునప్పుడు వాటియందు గర్భితమైయున్న శక్తి తేజముగా, మనకు కన్పించును.

పరమాణువులోని బరువంతయు కేంద్రాణువునందే యుండి, ప్రద క్షిణించు ప్రతికూల విద్యుదణువు లనేకవేలరెట్లు తేలికగలవగుటచే ప్రతి కూల విద్యుదణుసమూహమైన కాంతి బరువు కనుగొనుట ప్రస్తుత మసాధ్యముగానే కన్పట్టుచున్నది. సూర్యునినుండి ప్రతినిమిషమునందును వెలువడుకాంతి 30 కోట్ల టన్నులబరువు కలదిగా యంచనావేయబడినది.

కాంతి యొక పదార్థమే యనుటకు నొక చిన్న యుదాహరణ గలదు. ఒక సీసపుదిమ్మమీద మధ్య నొక సన్నని రంధ్రము చేసి యందు కొద్దిగా రేడియేషన్ ను వేసినచో కాంతికెరటములు నిలువుగా పైకి పోవుచుండును. (22 వ పటము చూడుడు.) అప్పుడొక సూదంటు రాయిని ఆదిమ్మమీద పెట్టినచో నిలువుగా ప్రసరించు కొన్ని కిరణములు సూదంటురాయి పైపుకు నంగును. మరికొన్ని సూదంటురాయికి నెదుటిపైపుకు నంగును. మూడవరకపు కిరణములు నిలువుగానే యెప్పటివలె ప్రసరించును. కాంతిలు పదార్థస్వరూపములు గానిచో సూదంటురాయియొక్క ధృవముపైపునంగుటకు హేతువు కన్పించదు. అందుచేత కాంతియనునది ప్రతికూల విద్యుదణువుల సమూహమనుట యథార్థము. 22 వ పటములో పై విషయము విపులముగా గ్రహింపనగును.

ఒక మూలవస్తు పరమాణుచట్రమునుండి ప్రతికూల విద్యుదణువులను నావలకు పంపవలెనన్న నొక గొప్పశక్తిచే నా మూలవస్తు పరమాణు చట్రమును భేదింపవలసియున్నది. అట్లు భేదించినచో ప్రతికూల, ఆనుకూల విద్యుదణువులు చెదరిపోయి కాంతిగా ప్రసరించును. ఇట్టి సంఘటనలు కొన్ని ప్రకృతిలో గలవు. అందు ముఖ్యముగా పెక్కుసదగినది 'యురేనియమ్' అను లోహము. ఈలోహపరమాణు చట్రమందు గల అనుకూల విద్యుదణువులకు, ప్రతికూల విద్యుదణువులకు పరస్పరబలములు విషమముగా నుండుటచేత కొన్ని ప్రతికూల విద్యుదణువులు సమపరిస్థితి ఏర్పడువరకు నావలకు పోవుచుండును. 'యురేనియమ్' పరమాణువు కొన్ని ప్రతికూల విద్యుదణువులను గోలుపోయి "ఆయోనియమ్"గా మారును. ఇదియు మరికొన్నింటిని పోగొట్టుకొని "రేడియమ్" లోహముగా మారును. కొంతకాలము రేడియమ్ గూడ పై ప్రకారము ప్రతికూల విద్యుదణువులను పోగొట్టుకొనుచు, ఎక్టినియ

మళ్ళీ, ఈ లోహముగూడ మరికొన్నింటిని బోగొట్టుకొని చివరకు స్థిరమైన పరమాణుచక్రము గల సీసముగా మార్పుజెందును. యురేనియమ్ నుండి సీసము తయారగుటకు కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు పట్టును. నవీన శాస్త్రజ్ఞులు స్వతస్సిద్ధముగా పరమాణువునందు తన ప్రతికూల విద్యుదణువులను పోగొట్టుకొను శక్తియున్నను, లేకపోయినను యంత్ర, తంత్ర ప్రక్రియలవల్ల యొకవస్తువు స్థిరపరమాణు చక్రమును ఛేదించి కొన్ని విద్యుదణువుల నావలకు బంపి యావస్తువుయొక్క స్వరూపమునే మార్చగల్గుచున్నారు. ఈ విధముగా సీసమును భాస్వరముగాను, భాస్వరమును యినుముగాను, పాదరసమును బంగారముగాను మార్చగల్గుచున్నారు. అందుచే నొక వస్తువుయొక్క పరమాణుచక్రమునందు గల విద్యుదణువులసంఖ్యలో మాత్రమే ప్రత్యేక గుణ స్వరూపములు గలవని స్పష్టమగుచున్నది.

ప్రతికూల విద్యుదణువు సూక్ష్మాతినూక్ష్మమైనను, అది యావలకు పోవునప్పుడు మానవుని నగ్నదృష్టికి కన్పించునంత తేజోలేశమును గల్పించుచుండుటచే నది అమోఘమైన శక్తి యంతర్గతమై యున్నట్లు తెలియుచున్నది. ఈ శక్తిని వినియోగించు కొనుటకై యనేక పరిశోధనలు జరిగినవి. రెండున్నర తులముల బరువుగల రేడియమ్ నందలి పరమాణువుల నన్నిటిని ఛేదించగా బయల్పడు శక్తి యొకపెద్ద యగ్ని పర్వతము వెదజల్లువేడికి సమానమగుచున్నది. నవీనయుద్ధములందు పయోగింపబడిన (అనగా హిరోషిమా, నాగసాకిలలో అమెరికా వారు ప్రయోగించిన) ఏటంబాంబులో ఇట్టి రకమైన పరమాణు చక్ర విచ్ఛేదనమే కల్పింపబడినది. అది బ్రద్దలగుటచే సుమారు 2000 డిగ్రీల వేడి విడుదలయి 5 మైళ్ళ అర్ధవ్యాసముగల ప్రదేశమంతటిని భస్మీ పటలము గావించెను. సూర్యపదార్థమంతయు సస్థిరమై విసురుగా నలు వైపుల సంచరించు ననుకూల ప్రతికూల విద్యుదణు సముదాయమై

యున్నది. అట్టి విద్యుదణువుల ప్రవాహమే కాంతి. ఇట్టి పరిస్థితులనుండి సూర్యకుటుంబములోని యన్ని గ్రహములందు ననుకూల, ప్రతిమూల విద్యుదణున మేళనము వలన స్థిరమైన పరమాణుచక్రములు వివిధ తరగతులుగా చల్లబడుటవలన నేర్పడి యిప్పటి గ్రహమండల స్వరూపములను పొందినవి.

తేజస్వీగాక, విద్యుత్తుగూడ పరమాణు స్వరూపము గలదిగా కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు పరిగణించుచున్నారు. విద్యుత్తులోని పరమాణువులు హైడ్రోజన్ పరమాణువుకంటెను చాల చిన్నవి. వాటినిగూర్చి విపులముగా చర్చించుట యననసరమేగాక యీ గ్రంథముయొక్క యాశయముగూడ కాదు.

చల్లబడి ఘనానస్థను పొందిన భూమియందు గల 98 మూలనస్తువులు సమనిష్పత్తిలో సంఘటించబడక హేచ్చతగ్గులుగా నేర్పడి యున్నవి. ఈ హేచ్చతగ్గులకు వాటి పరమాణుచక్రములోని భేదములే కారణమై యుండవచ్చును. భూమియొక్క పదార్థమును కాణాయనికవిభజన చేసి చూడ ఈ క్రింది విషయములు తెలియుచున్నవి. భూమిలో (1) ప్రాణవాయువు 47% (2) సిలికన్ 28% (3) అల్యూమినియమ్ 8% (4) ఇనుము 5% (5) సున్నము 3.5% (6) బాడియమ్ 2.75% (7) పొటాసియమ్ 2.5% (8) మెగ్నీషియమ్ 2.25% మొత్తము 99.1%. తక్కిన 0.9% ఇతర నస్తువులన్నియు గలసి పూరించుచున్నవి.

వివిధవస్తుపుంజములు

ముందు వివరించినరీతిని యీ పరమాణువులు రెండు, మూడు, నాలుగు నొకచోనుండి యొకటిగా వర్తించుచుండుటచేత నణువు లేర్పడుచున్నవి. ఒక మూలనస్తుపరమాణువులు కొన్ని, మరియొక

మూలవస్తు పరమాణువులు కొన్ని కలసి పరస్పర ఘర్షణచే మిశ్రమ పదార్థముయొక్క అణువులుగా ప్రసరించుచున్నవి. అట్టి మిశ్రమాణు సముదాయము, మూలవస్తువుల రెంటిని బోలక నూతన రూప, రస, గంధ గుణములతో వర్తించుచుండును. ఇంతియగాక నొక వస్తువుయొక్క రెండు పరమాణువులు గలిసి యణువులైన పదార్థమునకును, మూడుగాని, యంతకు మించిగాని కలిసి యణువులైన పదార్థమునకును గూడ రూప, రస, గంధ, గుణములు వేరుగా నుండును. ఉదాహరణకు ప్రాణవాయు పరమాణువును తీసుకొనవచ్చును. ఈ పరమాణువులు రెండేసి యొక జంటగా జేరి యణువులై, అది ప్రాణవాయువుగా పరిగణింపబడుచున్నది. దీనికి రుచి, వాసన, రంగు లేవు. అట్టి యీ ప్రాణవాయు పరమాణువులే మూడు, మూడుగా చేరి యొక యణువుగా వర్తించు పదార్థమును 'ఓజోన్' (Ozone) అందురు. ఈ ఓజోన్ గాలి నీలిరంగుగా నుండి, యొకవిధమైన రుచి, వాసన గల్గియున్నది. ఇది నీటిలో నులుపుగా విలీనమై పోవును. ఇది కుళ్ళిన గ్రుడ్లవాసనను కలిగియున్నది.

అందుచే నొకవస్తువుయొక్క రూప, రస, గంధ గుణములు దాని యందలి యణుస్వరూపమునుబట్టి కల్గుచున్నవి. ఇంతకంటెను విశేషమైనది మరొకవిషయము. పరమాణువులు యొకటే యై యుండి, యవి యణువులుగా సంఘటింపబడుటలోగూడ మాధుర్యలేక ఒక తీరుననే యున్నను, యీ యణువులకూర్పు వివిధరకములుగానున్నచో, నవి యన్నియు వివిధ పదార్థములుగా వాడబడుచున్నవి. ఇందు కుదాహరణముగా వర్తించునది బొగ్గు, లాంతరుగ్లాసులోని మసి. ప్రతిదినమున వంటచెరకుగా నుపయోగపడు బొగ్గు, గ్రాఫైట్ అను భూగర్భమున దొరకు వస్తువు, రాక్షసబొగ్గు, అనేక లక్షలు ఖరీదు కల్గి స్వచ్ఛమై పారదర్శకమై యుండు వజ్రమును, బొగ్గుయొక్క వివిధ

స్వరూపములై యున్నవి. వీనికన్నిటికిని పరమాణు అంతస్వరూప మొక్కటియే. అణువులలోనుండు పరమాణుసంఖ్యగూడ నొక్కటియే. కాని యణుసముదాయములు వివిధరకములుగా నమర్పబడియుండుటచే నీ వివిధ వస్తువులకు భేదములు కలుగుచున్నవి. బొగ్గులోని యణువులు చిందరవందరగా నమకూర్చబడినవి. ఆ యణువులే వజ్రమునందు త్రిభుజగోపురము (Tetrahedron) మాదిరిగా నియమితదూరములలో సరళరేఖలలో కుదింపబడినవి. అందుచే కాంతికెరటములు సరళముగా నణువులమధ్య కాంతీస్థలములలో ప్రవహింపగల్గుటచే గాఢవలె స్వచ్ఛమై, పారదర్శకమై, కఠినమై యున్నవి. వజ్రమును కాల్చినచో బొగ్గుగామాను. అటులనే బొగ్గునుగూడ వజ్రస్వరూపమును బొందునట్లు చేయవచ్చును. ఈ చేయు కొన్ని కార్ఖానాలు పాశ్చాత్య దేశములలో గలవు. బొగ్గును వజ్రముగా మార్చు విధానమును వివరించుటయు, వివరించినది యర్థము చేసుకొనుటయు మిక్కిలి సులభము. కాని యది చేయుటమాత్రము దుస్సాధ్యము. ఈ విషయమును చదువరులు తెలుసుకొనుట కుత్సహింతురు గనుక యిందు సూత్రప్రాయముగా వివరించుచున్నాను. బొగ్గు, కరిగిన యినుము నందు నీటిలో వేసిన పంచదారవలె కరిగి యందు లీనమై పోవును. కలితీలేని బొగ్గును, ద్రవరూపముననున్న యినుములో వేసి కరగించి యాద్రవమును హఠాత్తుగా చల్లపరచినచో యందు లీనమైన బొగ్గు వెడలగ్రక్కబడును. ఈ సంఘటన హఠాత్తుగా జరుగుటచేత నా బొగ్గు యిరుపార్శ్వముల నున్న యినుము వలన నత్యంతమైన యొత్తిడికి లోనై వజ్రరూపమున బయల్పడుచున్నది. అట్లు తయారుకాబడిన వజ్రముల ననేక పనుల కుపయోగించుచున్నారు. ప్రకృతిలోగూడ రాక్షసబొగ్గు గనులందు వజ్రము లేర్పడుటకు ఒత్తిడియే కారణము. బొగ్గుగనులున్న ప్రదేశములలో

భూమి కళపించినప్పుడు గనులు కదిలి యీ మహత్తరమైన ఒత్తి డికి నందున్న బొగ్గు వజ్రములుగా సంఘటింపబడుచున్నవి.

ఈ విధముగా పరమాణువుల స్వరూపభేదము నలననేగాక, అణువులందు గల పరమాణు సంఖ్యాభేదములవలనను, అణువుల సమ కూర్పులలోని భేదములవలనను, వివిధరకములై నట్టి యనేకమూలనస్తువు లేర్పడినవి. రెండు మూలనస్తువుల పరమాణువులు పరస్పరము నాకర్షించుకొని కలిసి యొక అణువుగా నేర్పడగలవు. అప్పు డవి మిశ్రమాణువు లగును. అట్టి యణువులచే నిర్మింపబడునవి మిశ్రమపదార్థములు. అనేక మూలనస్తువుల పరమాణువులు కలసి సంయుక్తాణువు లేర్పడి సంయుక్తవస్తువు లుత్పత్తి జెందుచున్నవి. వివిధమూలనస్తువులనేకతరగతులుగా సమ్మేళనపొంది లక్షలాది నూతన సంయుక్తవస్తువు లేర్పడుచుండును. కాని, యీ సంయుక్తపదార్థములందు పరస్పరాకర్షణ బలము కొన్నిటిలో హెచ్చుగాను, మరికొన్నిటిలో హీనముగాను ఉండును. అందుచేత కొన్ని మిశ్రమనస్తువులు వేడిచేసిన మాత్రము ననే వాటియందు గల కొన్ని మూలనస్తుపరమాణువులను గోల్పోయి తమ స్వభావమును, స్వరూపమును మార్చుకొనుచున్నవి. తేలికగా నర్థమగునవియ, నిత్యజీవనమున ననుభవములోనికి వచ్చునవియు నగు కొన్ని మిశ్రమ నస్తువుల యంతస్వరూపము నిందు తెలియపరచెదను.

మిశ్రమపదార్థములు

1. నీరు:—ఈ మిశ్రమపదార్థము యొక్క యణువునందు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులును, ఒక ప్రాణవాయు పరమాణువును గలసి యున్నవి. భూమండల బాల్యదశయందు యీ మిశ్రమాణువులు విస్తారముగా నేర్పడి భూమ్యుపరిభాగము నావరించినవి. అవి క్రమమున చల్లబడి నీటియావిరి యయి మేఘము లేర్పడెను.

(23 వ పటము) పిదప మేఘములు చల్లబడుటచేత వర్షములు కురియుట కారంభించెను. ప్రాణిపదికలో నందలాది సంవత్సరము తేక్సధారగా వర్షములు కురియుటచే భూమి పై భాగ మంతయు జలమయ మయ్యెను. ఈ చలవకు నితర మిశ్రమాణువులు, నానావిధములయిన వన్నియు గూడ చల్లబడి వాటి ఘనావస్థను బొందుటచేత భూమి చుట్టును, గట్టి పదార్థ మొక తెట్టు గట్టినట్లుగా నేర్పడెను. ఈ తెట్టు క్రింద మొదట సూర్య తేజోవాయువు, కొంత వాయురూపమును, కొన్ని చోట్ల చల్లబడుటచే ద్రవరూపమును బొందియున్నది. ఇట్టి పరిస్థితిని మన పిండివంటలలో బూరెతో సరిపోల్పనగును. బూరెయందు గల పూర్ణము మొదటి తేజో వాయు ద్రవ పదార్థములు. పూర్ణముయొక్క పై భాగమున నున్న తొక్కను, యీ తెట్టుగా సరిపోల్పనగును. తెట్టుక్రింద నున్న వాయు ద్రవపదార్థము లత్యంత ముష్ణముగా నుండుటచే దీనిని బసాల్ట్ అను పేరుతో పిలుతురు. దీనియందన్ని రకముల వస్తువులు తమ ద్రవ, ఘనావస్థలలో నున్నవి.

2. ఉప్పు : సోడియమ్ పరమాణు వొకటియు, క్లోరిన్ పరమాణు వొకటియు గలసి యీ ఉప్పు పరమాణువు లేర్పడినవి.

సో ● — ● క్లోరిన్

3. బొగ్గుపులుసువాయువు : ఇది ప్రాణవాయు పరమాణువులు రెండేసి యొక బొగ్గు పరమాణువుతో కలిసియుండుటచేత నేర్పడినది.

ప్రా ● — ● బొ — ● ప్రా

4. పంచదార (గ్లూకోజు రకం) : ఈ యణువునందు, బొగ్గు పరమాణువు లారును, హైడ్రోజన్ పరమాణువులు పండెండును, ప్రాణ వాయు పరమాణువు లారును గలసి యున్నవి.

5వ్చిరి బియ్యము : పిండియందు 6 బొగ్గు పరమాణువులును, 10 ప్రాణవాయుపరమాణువులు, 5 ప్రాణవాయుపరమాణువులు గలసి యున్నవి.

6 'క్లోరోఫిల్' : ఈ హరితపదార్థ మాకులయందుండుటచే నవి పచ్చగా కన్పించుచున్నవి. దీనిని సంస్కృతమున హరితము అని పిలువవచ్చును. ఈ పదార్థము జీవసృష్టికంతకు నాధారభూతమై యున్నది. ఇది సూర్యరస్మికుపయోగించి యాకులలో గ్లూకోజ్ పంచ దారను తయారు చేయగల్గియున్నది. ఈ సంఘటనను కిరణజన్య సంయోగక్రియ (Photosynthesis) యందురు. వీటి యణువులను, బొగ్గుపులుసు వాయువణువులను సమ్మేళించినచో గ్లూకోజులోనుండు సంయుక్తాణువు లేర్పడుచున్నవి. ఈ సమ్మేళనము ఏ యితర విధములగాను కానేరదు. అట్టి దుర్లభమైన సమ్మేళన యీ 'క్లోరోఫిల్' (హరితమువలన జరుగుచున్నది. జీవసృష్టి యంతయు బొగ్గుపరమాణువులుగల సంయుక్త పదార్థముల మూలముననే వృద్ధి బొందుచున్నది. మొక్కలు, జంతువులు, జీవించుటకు గ్లూకోజు, పిండి పదార్థములు మూలాధారములు. ఈ రెంటిని యాహారముగా గొని ప్రాణులన్నియు జీవించుచున్నవి. అట్టి గ్లూకోజును, సూర్యరస్మిని చీల్చి ఈ 'క్లోరోఫిల్' హరితము మాత్రమే తయారు చేయగలదు. ఆకులలో ముందు గ్లూకోజు తయారయి, వెంటనే పిండి పదార్థముగా మారును.

ఇట్టి 'క్లోరోఫిల్' సంయుక్తాణు స్వరూపమును గూర్చి విమర్శితము. ఇది నాలుగు మిశ్రమవస్తువుల స్నేహముచేత సంఘటింపబడుచున్న అత్యంత క్లిష్టమైన సంయుక్తపదార్థము. అవి యీ క్రింది విధమున నున్నవి :

- (1) బొ₅₅ హై₇₀ ప్రా₆ స₄ మె₁ (దీనిని 'ఎ' క్లోరోఫిల్ అందురు.)
- (2) బొ₅₅ హై₇₂ ప్రా₅ స₄ మె₁ (దీనిని 'బి' క్లోరోఫిల్ అందురు.)

(3) బొ₄₀ హై₅₆ (జెంత్‌ఫిల్)

(4) బొ₄₀ హై₅₆ పా₂ (కెరోటిన్)

బొ = బొగ్గు, హై = హైడ్రోజన్, ప్రా = ప్రోటావాయువు,
న = నత్రజని, మె = మెగ్నీషియమ్‌లోహము.

ఈలా సంయుక్తమగుటచేత నీ పదార్థమునకు కిరణజన్య సంయోగ క్రియచే గ్లూకోజు అణువులను సంఘటింపగల యద్భుత సామర్థ్యము కలుగుచున్నది.

ఈ విధముగా ననేక తరగతులలో నణుస్నేహములనలన యద్భుతశక్తులు గల్గిన సంయుక్త పదార్థము లనేకములు లక్షల కొలది యేర్పడుచున్నవి. మూలనస్తువులు, మిశ్రమనస్తువులు గాక వీటినిలన నణుసముదాయనస్తువు లను నింకొక తరగతి సంయుక్త వస్తువు లేర్పడుచున్నవి. మిశ్రమనస్తువులయొక్కయు, అణుసముదాయ నస్తువులయొక్కయు స్వరూపము పటము మూలమున దెలియ నగును. (24 వ పటము చూడుడు.)

రెండవపటములో చూపినమాదిరి యణుసముదాయ వస్తువులందు నాల్గు, పది మొదలు నందలు, వేలు అణువు లొకగుంపుగా జేరి యొకటిగా ప్రసర్తించుచుండును. ఈ యణుగుంపులు మామూలు అణువుల కంటె కొన్నివందలు, వేలరెట్లు పెద్దవియై యున్నవి. వీటిని అణువులని సంబోధించుట యుచితమని తోచుచున్నది. ఈ రకపు వస్తువులను కొల్లాయిడ్స్ (colloids) అందురు. వీటికి నీరును పీల్చుకొని పలచన యగుటయు, ఉష్ణాధిక్యమైనచో దానిని వదలి గట్టిపడుచుండుటయు స్వభావము. వీటి కుదాహరణములు : తుమ్మజిగురు, వేపజిగురు మొదలైనవి. వీటియందుగల జణువులు మామూలు దృష్టికి కన్పింపజాల నంతటి చిన్నవి. ఎక్కువశక్తి గల యనగా 3000 వేలరెట్లు

హెచ్చింపుగల సూక్ష్మదర్శిని యంత్రము (Ultra Microscopes) ల ద్వారా చూడగలము. అప్పుడైనను, బహుచిన్నవిగా కన్పించుటచే వివరములు తెలుసుకొనుట చుర్లభము.

జీవశక్తి గల పదార్థ మీజాతి పదార్థములలోనిది. దీనిని 'ప్రోటో ప్లాజమ్' (Protoplasm) అందురు. ప్రతిజీవియందును నిది యుండును. ఇది లేనిదే స్థావరజంగమములకు జీవితమే లేదు గావున, ప్రాణము నిచ్చుటకు మూలాధారమై యున్నది. పై యర్థమును బోధించుచు దీనిని మాతృభాషలో చెప్పవలెనన్న "జీవప్రాపు" అన్న-చో కుదురు నని తోచుచున్నది. థామస్ హెన్రీ హక్సులే యను వైజ్ఞానికుడు "ప్రోటో ప్లాజమ్ మనునది భౌతిక జీవనమునకు మూలధార" (Protoplasm is the physical basis of life) మని చెప్పియున్నాడు. ఈ యభి ప్రాయము నందు నిమిడ్చవలెనన్న ప్రాపుశబ్దమునకు నాధారమని యర్థముండుటచే, జీవాధారమని యర్థమిచ్చును. అర్థ గాంభీర్యమునను, అక్షర సంకుచితత్వము నందును, "జీవ ప్రాపు" అనునది 'ప్రోటో ప్లాజమ్'కు సరియైన తర్జుమాగా పాఠకలోక మంగీకరించునని నా యాశ. ఈ జీవపదార్థము (జీవప్రాపు) యొక్క నిరంతర చర్యలే జీవనము. దీని నిశ్చలస్థితి లేక నిశ్చేష్టితమే మరణావస్థ. రసాయనశాస్త్ర ప్రకారము జీవనమును శాస్త్రజ్ఞులు "మాంసకృత్ పదార్థముల అణువుల నిరంతర తృప్తి, యసంతృప్తులే జీవన" (Life consists in sedulous and recurrent satisfaction and dissatisfaction of protudegenous molecules) మని నిర్వచించియున్నారు. ఇది బహు క్లిష్టమైన యభిప్రాయము. దీని యంతరార్థ ముదాహరణలవలన మాత్రమే స్పష్టముగా తెలియనగును.

ఉదా : మన శరీరములోని రక్తము నిత్యము ప్రవహించుచుండుట జనసామాన్యమునకు గూడ తెలిసిన విషయము. ఈ రక్త ప్రసారము

నందు గలుగు రసాయన సంఘటనలను గూర్చి తెలుసుకొనినచో పై యభిప్రాయము నులుపుగా నర్థమగును. రక్తమందుగల నైరకణములలో నొక యెర్రని పదార్థమున్నది. దీనిని హెమోగ్లోబిన్ అందురు. ఇది యొక క్లిష్టమైన సంయుక్త పదార్థము. ముందు పత్రములలో విశదీకరింపబడిన 'క్లోరోఫిల్' (హరితము) అను సంయుక్త పదార్థముతో సరిపోల్చు దగినది. హరిత సంయుక్తాణువు చట్రమంతయు నల్ల యుంచి యందులో చిగురుననున్న మెగ్నీషియమ్ పరమాణువునకు బదులు ఒక యినుము పరమాణువును జేర్చినచో హెమోగ్లోబిన్ సంయుక్తాణు వగును. హెమోగ్లోబిన్ అణువు లుండుటచేతనే రక్త మెర్రని రంగు గలిగి యున్నది. ఈ హెమోగ్లోబిన్ సంయుక్తాణువు అసంతృప్తి గలది. అనగా దీనియందున్న యితరవస్తువుల యణువు లొక దాని నొకటి యాకర్షించి గాఢ సంయోగమున నుండుటేగాక యేకైవసము, ఇతర వస్తువుల యణువుల నాకర్షించుటకు నికను గొంత శక్తి మిగిలియున్నది. ఈ విషయము నాకలిగొన్న యొక మనుష్యుని భోజనముతో సరిపోల్చు నగును. కావలసిన పదార్థము లన్నిటిని భుజించి చివర మజ్జిగతో గూడ భుజించిన వానికి వాని యాకలి యంతయు సంతృప్తి పడుటచేత నిక నేపదార్థమును దిన నొల్లదు. అట్లుగాక మూడువంతులు భోజనముచేసి చివర మజ్జిగ యన్నము భుజింపకుండ లేచిన మానవునకు కొద్దిగా నసంతృప్తిగా నుండును. ఆ కారణమున మరి యేయితర పదార్థమునైనను దిన నిష్టము జూపును. అందుచేత నతనిని యసంతృప్తునిగా నెన్నవచ్చును. మూడువంతులు యాకలిని యితర పదార్థముల వలన సంతృప్తిచేసి యుండుటచే నీతని కొద్దిపాటి యసంతృప్తునిగా నెన్నవలసి యున్నది. హెమోగ్లోబిన్ సంయుక్తాణువు నిట్టి యసంతృప్తుని లాంటిది. అందుచే

నేయితర పరమాణువులైనను దొరకినచో నాకర్షించుటకు కొద్దిపాటి శక్తి యింకను మిగిలియున్న సంయుక్తాణువుది.

రక్తము హృదయమునుండి యూపిరితిత్తులలోనికి పంపబడగానే అందు బహు చిన్న గొట్టములద్వారా ప్రవహించి, యా గొట్టము (నాళములు)లకు చుట్టునున్న ఆక్సిజన్ (ప్రాణవాయువు)తో సన్నిహితమగును. అప్పుడు హేమోగ్లోబిన్ సంయుక్తాణువులు ప్రాణ వాయు పరమాణువుల నాకర్షించి వాటితో ననుబంధము నేర్పరచుకొనును. ఇట్లేర్పరుచుకొనుటచేత ఆక్సీ హేమోగ్లోబిన్ అను నూతన సంయుక్తాణువు లేర్పడుచున్నది. అదివరకు లేత యెరుపు రంగుగల హేమోగ్లోబిన్ ఈ యనుబంధ మేర్పడిన పిమ్మట ముదురు యెరుపు రంగు గలది యగును. ఈ స్థితిలో తిరిగి హృదయ కుహరమునకు వచ్చి శరీరమంతట వ్యాపించుటకు నాళములద్వారా యావలకు పంపబడును. శరీరమున ప్రవహించునప్పుడు సీసబలముగా ననుబంధింపబడిన ఈ ప్రాణవాయుపరమాణువులు, కండరములచే నాకర్షింపబడి హేమోగ్లోబిన్ సంయుక్తాణువునుండి జారిపోవుచుండును. రక్తము వ్రేళ్ళ చివరకు, కొసలకు ప్రవహించునరికి ప్రాణవాయుపరమాణువు లన్నింటిని గోలుపోయి రక్తము తన పూర్వరూపమైన లేత యెరుపురంగు గలిగినదగును. ఈ స్థితియందు సంయుక్త హేమోగ్లోబిన్ అణువు లసంతృప్తిని బొందుచున్నవి. అచ్చటినుంచి సన్ననిసిరలద్వారా పెద్దనాళముల లోనికి వచ్చి యవి యనేకము లేకీధవిండుటచేత చివర కొక గొట్టముద్వారా తిరిగి హృదయమును జేరును. ఈ యసంతృప్తిస్థితిలో యూపిరితిత్తులలోనికి భోయి యచ్చట తిరిగి ప్రాణవాయు పరమాణువుల సంయోగముచేత తృప్తిపడి శరీరములో ప్రవహించును. ప్రవాహగతిలో నసంతృప్తి మై హృదయమును చేరును. ఇట్టి పరిస్థితియే జీవనము. ఈ క్రియలు సాగనిచో నది మరణావస్థ. ఒక్క రక్తప్రసారమందేగాక

అనేకచోట్ల నిట్టి తృప్తి యసంతృప్తులు మాంసకృత్ జగువులందు నిరంతరము సాగుచుండుటచే శరీరములు చేతనానస్థలో నుండును. అంతియగాక జీవప్రాపు (జీవపదార్థము) తనయందుగల మిశ్రమపదార్థములను కొన్నిటిని మార్పుచేయుచు, మరికొన్నిటిని ఉత్పత్తిచేయుచు నుండును. ఇది యనేక సంయుక్త పదార్థముల కూటమి. ఇందు మాంసకృత్తులు, పిండిపదార్థములు, కొవ్వుపదార్థములు, పంచదార జాతికి జెందిన పదార్థములు, విటమినులు, ఎన్జైము మొదలైన అనేక పదార్థములు కూడియుండును. దీనిని 45° పైన వేడిచేసినచో నిందుగల జీవశక్తి నశించును. అటులనే 15° ల చల్లదనముగుండ అది నిర్జీవమగు చున్నది. వేడిచేసిన మాత్రాన దానిస్వరూప స్వభానములు వెంటనే నూరిపోవుచుండుటచేత నింతవరకును జీవప్రాపుయొక్క యథాస్వరూపము తెలుసుకొనుట కలవిగాకున్నది. అంతియగాక మరి యే యితర రసాయనవిమర్శకునుగూడ నందక యవిశ్లేయముగా నున్నది. దీనికి 1. ఆహారస్వీకరణము, అనగా యితర పిండి, పంచదార మొదలగు పదార్థములను గ్రహించి తనయందు లీనము జేసుకొని తద్వారా పెరుగుట. 2. తనయందు గల పంచదార జాతికి చెందిన పదార్థములను విభజింపగా బొగ్గు పులుసువాయువును, నీరుగా ప్రాణవాయుస్వీకరణమువలన చేయుచు, యీ ప్రక్రియయందు కొంతశక్తిని ఉష్ణరూపమున పొందగల్గుచున్నది. 3. పెరుగుదల, ఆహారమును వెచ్చించి స్వపదార్థమును విస్తరింపజేయుశక్తి గల్గియున్నది. 4. సంతానము నుత్పత్తిచేయుశక్తి, అనగా తనవంటి జీవనశక్తిగల్గిన యింకొక, మరికొన్నింటిని ఉత్పత్తి జేయుచున్నది. 5. అంతియకగాక జీవప్రాపు జ్ఞానమును కల్గియున్నది. నీరు, చలవ, ఉష్ణము, తేజస్సు, చీకటి, గురుత్వాకర్షణశక్తి మొదలైన వాటిని గుర్తించి, తన కనువుగా వాటి యెక్కువ తక్కువలకు సర్దుకొని

1. 2) లనక విధములుగా మిశ్రమించి సంయుక్తములు లే
గల్గెను. వాతావరణము, నీటియావిరియు నేర్పడి భూమ
ను పరివేష్టించినవి. క్రమముగా చల్లబడుటచేత నత్యుష్ణ
యా నీటియావిరి మేఘములుగా నేర్పడి వర్షించుట కారంభిం
కొన్ని వేల సంవత్సరము లీ విధముగ వర్షించుటచేత భూమండ
భాగము చల్లబడి గడ్డగట్టి యొక దళసరియైన తెట్టుగట్టినది. నిరంత
కురిసినవర్షము “నీరు వల్లమెరుగు, నిజము దేవుడెరు” గనునట్లు
ప్రదేశములలోనికిజేరి సముద్రము లేర్పడినవి. చంద్రమండలము
పోయిన చోటగుటచే పసిఫిక్ మహాసముద్ర మన్నిటికంటెను పెద్ద
లోతైనదియు నైయున్నది. దామాషాని సముద్రపులోతు 2 మై
కొన్ని చోట్ల 3, 4, 5 వరకుగూడ ఉండును. హిమాలయపర్వత
చాల యెత్తైనవి. గోళమందీవర్వతపంక్తికి సరిగా నావలిప్ర
సముద్ర మధికముగా లోతుగల్గియున్నది. మాంటు ఎవరెస్టు శిఖ
సుమారు 5 మైళ్ళు యెత్తు గలదు. ఆ చోటుకు సరిగా నవతల
సముద్రముగూడ యింతలోతున నున్నది. ఈ యదాహరణల
మున భూమండల స్వరూప మెల్లేర్పడినదియు నూహింపన
మూలనస్తువులు, వాటిమిశ్రమములు, సంయుక్తవస్తువులు క్రవ
వాయు, ద్రవ, ఘనస్థితిని బొందుటచేత పై నుదాహరించిన
యేర్పడి యున్నది. క్రమముగా నీ తెట్టుయొక్క దళసరి పె
కారంభించెను. దీని మంద మిప్పటికిని విశేషముగలేదు. ఇది
ప్రదేశములలో వివిధ మందములు కల్గియున్నది. దామ
20 మైళ్ళ మందము కల్గియుండును. నూరుమైళ్ళకు మించి యె
గానరాదు. ఈ తెట్టుక్రింద సలసల మసలిపోవు ద్రవపద
దానికంటెను ఉష్ణాధిక్యముగల వాయుపదార్థము గలవు. భూ
కొన్ని ~~మందములు~~ మందములు 20 మైదలు 30 మైళ్ళ

ఈ మాత్రమున సరిపెట్టుకోగల్గిన శక్తిగల్గి యున్నది. పై నుదాహరించిన ఈ యొద్దు శక్తులును జీవప్రాపును దాని సంయుక్తావకూటకమున పొందుచున్నవి. ఈ యద్భుతశక్తులు లభించుటవలన జీవప్రాకృతములను నెరవేర్చు కలుగుచున్నది.

భూమండల పరిణామము

భూమండలనయస్సు 200 కోట్ల సంవత్సరములుగా నిర్ణయించిన వరకే తెలుపబడినది. ఈ మహాకాలము నయిదు భాగములు కి.

వయస్సు :

1. ఆర్కెజోయిక్ మహాయుగము (Archaezoic) 80 కోట్ల సంవత్సరములు.

2. ప్రొటెరోజోయిక్ మహాయుగము (Proterozoic) 65 కోట్ల సంవత్సరములు.

3. పేలియోజోయిక్ (Paleozoic) కాలము 35.5న్నర కోట్ల సంవత్సరములు.

4. మెసోజోయిక్ (Mesozoic) కాలము 13.5 కోట్లు.

5. సినిజోయిక్ (Cenozoic) కాలము 6 కోట్ల సంవత్సరము.

మహాయుగములయందు జరిగిన మార్పులనుగూర్చి తగు విధముగా విచారణ చేయుదము. ఇందు ఆర్కెజోయిక్ మహాయుగము కాలపరిమితిలో నన్నిటికంటె బెద్దదియును మొదటిదియున్నది. అపారవిస్తారమైన యీ మహాయుగమందు భూమండలము కారమును బొందుటయు. నందుగల విద్యుదశక్తుల సమములవలన 98 మూలనస్తువుల యుద్భవము కలుగెను.

నున్నవి. అట్టి తావులలో నిరంతరము క్రిందనున్న యగ్ని పైకి వచ్చుచుండును. గూరముననుండి మార్బెల్లువద్ద చూచినచో పొగగొట్టము నుండి పొగనచ్చిన చందమున నత్యుష్ణమైన తేజోవాయువు వేగముగా నాకాశపథములోనికి బోవుచుండును. వీటిని యగ్నిపర్వతము లందురు. ఈ యగ్నిపర్వతములకు సమీపముననున్న కొండలుగూడ కరిగి నలువైపుల ద్రవించుచుండును. అగ్నిపర్వతములందుద్భవించు తేజోవాయువుయొక్క యష్టోగ్రత 4000 ల డిగ్రీలకు మించి యుండును. అధారణముగా నిట్టి యగ్నిగుండములు పర్వత పంక్తుల నడుమనే కానవచ్చుటచేత నట్టి గుండములుగల్గ వాటిని యగ్నిపర్వతములని పిలుచుచున్నారు. ఒక్కొక్కచో నిట్టి యగ్ని జ్వాలలు సముద్రమధ్యమునుండి గూడ వచ్చుచుండును. చుట్టును చల్లని యావరణ ముండుటచే నీ తేజోవాయువు అగ్నిపర్వతములందు వెలువడిన రీతిని వెలువడి యాకాశములోనికి పోక వెంటనే చల్లబడి యచ్చట నొక గట్టివేల ద్వీపముగా నేర్పడును. ససిఫిక్ మహాసముద్ర మందుగల యనేకవేల ద్వీపము లీ విధమున నేర్పడినవియే. తెట్టు క్రింద మాహాగ్నియుండుటచే దానికి సమీపమున నున్న భూగడ్డ పొరలు ఉష్ణాధిక్యతకలిగి యుండును. ఆ యష్ణము పై పొరలకు గూడ నెగబ్రాకుచుండును. అందుచే భూమిపై భాగము, స్థావర, జంగమ జీవులు భరించదగిన యష్ణముగలదిగానున్నను, మన మొకపెద్ద గొయ్యిని మైశ్వకొలది లోతున దీసినచో పోనుపోను క్రింది పొర లధికోష్ణము గలవిగా నుండును. భూమ్యుపరిభాగపు ఉష్ణోగ్రత. కంటే ప్రతి 100 అడుగుల లోతునకు నొక డిగ్రీ యధికమగుచుండును. అమెరికాలో 4000 అడుగుల క్రింద 113 డిగ్రీల ఉష్ణముండును. ఆఫ్రికాలో 8000 అడుగుల క్రింద 100 డిగ్రీలు మాత్రమే గలదు. ఇంగ్లండు దేశమున 3000 వేల అడుగుల క్రింద 170 డిగ్రీలు ఫారా

హీట్ అనగా 80 డిగ్రీల సెంటిగ్రేడ్ ఉండును. భూగర్భమందు గల ఈ మహాగ్ని ప్రాతిపదికలోనుండి క్రమమున చల్లబడుచు రాగా మిగిలిన శేషమని పూర్తిగా చెవ్వుటకు వీలులేదు. ఏలన, భూగర్భమందుగల ఫోసియమ్, యురేనియమ్ మొదలైన మూలనస్తువుల పరమాణువులు నిరంతరము బ్రద్దలగుచుండుటచే వెలువడు మహాత్తర అగ్నికోలలు గూడ నిందు కలిసియుండును.

భూగర్భమందుగల వేడిద్రవమునకు సాంద్రత 12. చల్లబడుటచే నది విస్తరించి గడ్డగట్టుటచేత నీ తెట్టుయొక్క సాంద్రత 4.5 మాత్రము. ఈ తెట్టు పొరలు పొరలుగా నేర్పడియున్నట్లు గన్పించుచుండును. ఒక్కొక్క పొరలో నొక్కొక్క తరగతి వస్తువులు కన్పించుచుండుటచేత నీ పొరలకు వయోనిజ్జయము చేయుటకు వీలున్నది. ఒకపొరలో బంగాదశ్యు గనులు దొరకును. వేరొక పొరయందు పాదరసము లభించును. మరొకదానియందు బొగ్గు, సైంధవలవణము, సూరేకారము, మైలు తుత్తము మొదలైన వస్తువులు దొరకుచుండును. ఇందెక్కున వయస్సుగల పొరలమధ్య చిరుతవయస్సుగల పొరలుగూడ ఉండును. పొరలవయస్సు అందుండు రసాయన వస్తుసామగ్రిని బట్టియు, సిలీమయ మగు నృక్షకాండములనుబట్టియు, అందుండు జంతు అస్థిపంజరములను బట్టియు, వాని యానవాలులను బట్టియు నిర్ణయింపనగును. విపుల పరిశీలన జేయుతరి యీపొరలందు తెట్టు మధ్యమధ్య కదల్చబడి నానావిధములైన సర్దుబాట్లు పొందినట్లు గోచరించును. ఒక వస్తువు కొన్ని లక్షల సంవత్సరములలో నొక తరగతి రూపమును జెందును. మరికొన్ని లక్షల సంవత్సరములు గడచునరికి పూర్వరూపముపోయి నూతన రూపమును ధరించును. ఇందు కుదాహరణగా నిసుకను దీసు కొనవచ్చును. ఇసుకయందు బహుసన్నని రాతిరేణువులు గన్పించును. అనేక చోట్ల చొరకు యిసుకల నొకచోనుంచి పరిక్షించినచో

నందు ముతక, సన్నము, యీ ముతక సన్నములకును మధ్య అనేక తర గతులు కన్పించును. కొన్నిచోట్ల చిన్నరాళ్ళకు యిసుక రేణువులకు నగుమ మధ్యరకపు సన్నరాళ్ళు దొరకును. రామేశ్వరమున్నదీవి (పాంబల్) పరిసరములలో కొన్ని శిలలుగల పొడవున నన్నియు కంటి గింజలంత రాళ్ళు గలవు. వీటిని చూచినవారి కెల్లరకు, గులకరాళ్ళు క్రమక్రమముగా శిథిలములైపోయి యిసుకగా, మారియుండవలయునని తోచక మానదు. ఇట్టిమార్పు జరుగుటకు కొన్నిలక్షల సంవత్సరములు పట్టును. మరికొన్నిచోట్ల యిసుక నేలను లోతుగా త్రవ్వచున్నప్పు డందు యిసుకగడ్డలు కన్పించును. ఈ గడ్డలయందు యిసుకరేణువు లన్నియు కలసియున్నట్లు ప్రత్యక్షముగా చూడవచ్చును. అట్టి గడ్డలు మామూలుగాళ్ళవలె గట్టిగానుండును. ఇట్టి కొన్నిరాళ్ళను జూడగా నవి త్రాడు మాదిరిగా మెలిదిగుగుటగూడ జూడవచ్చును. ఈ దృశ్య మును జూచిన వారికి యిసుకతిన్నెల యందు లోతుననున్న యిసుక, పైనున్న బరువుచే ఒత్తిడికిలోనై కొన్ని లక్షల సంవత్సరములకు గాయిగా మారుచున్నదని తెలియును. ఇట్టి మార్పు లనేకములు భూగర్భమునందు జరుగుచుండును. అంతియగాక, భూగర్భితమైన యగ్నిద్రవము (లావా) పైకి ఉద్రేకించి పోవునప్పుడు మండలమధ్య మున బరువును సర్దుకొనుటలో ననేక మార్పులు జరిగి వాటి ఫలిత ముగా భూమి కంపించును. ఇట్టి భూకంపములు వచ్చినప్పుడు కొన్ని పర్వతములు క్రిందకు దిగిపోవుట, నీటి సరస్సులు పెద్దపెద్ద నెరలుదీసి యందలినీరు హరించిపోవుట, దూరముగనున్న రెండుకొండలు దగ్గరగా వచ్చుట మొదలైన యనేకమాన్యులు జరుగును. లావా సముద్ర మధ్యంబున నుద్రేకించి ద్వీపము లుత్పత్తియగుతరి వందలాది యడుగుల యెత్తున కెరటములు బయలుదేరి మెరకభూమిపైబడి యనేక మార్పులను కలుగజేయుచుండును.

అంతియగాక దగ్గరగానున్న రెండు దీవులు పరస్పర మాకర్షించు కొని కొంతకాలమున కవి కలసి యొక పెద్ద దీవిగా నేర్పడును. సముద్ర మందుగల యంతర్వాహినుల తాడనమువలన కొన్ని పొడవుగానున్న పెద్ద దీవులు, రెండుగాను, మూడుగాను విభజింపబడుటయు గల్గును. వాంబో ద్వీపమునకు దగ్గరగా, సుమారు 8, 10 మైళ్ళ దూరమున, క్రాస్ ద్వీపములు మూడు గలవు. అవి బహు చిన్నవి. వాటి చుట్టు కొలత యొక మైలుకు మించియుండదు. ఈ మూడు ద్వీపములును ప్రస్తుతము దూరదూరముగా నున్నవి. వాటిమధ్య సుమారు 1, 2 మైళ్ళ పర్యంతము లోతైన సముద్ర మున్నది. అవి మూడును రెండువందల సంవత్సరములకు బూర్వము కలసి యొకే పెద్ద పొడవైన ద్వీపముగా నుండెడివట. కొన్ని లక్షల సంవత్సరములకు బూర్వ మిప్పటి ప్రపంచ పటములోనున్న మాదిరిగా పరిస్థితులు లేవు. అప్పు డీ మధ్యధరాసముద్ర మింత విస్తరించి లేదు. స్పెయిన్ (Spain) దేశ మాఫ్రికా ఖండముతో గలసియుండెడిది. ఇటలీదేశపు భూభాగముగూడ నాఫ్రికా గడ్డతో నైక్యముగా నుండెడిది. అప్పు డ్రెనముద్ర మింత పొడుగుగా నుండక అరేబియాదేశమునకును, ఆఫ్రికాకును మధ్య కొంతదూరము మాత్రముండుటచే నరేబియాదేశ మాఫ్రికాతో కలిసిపోయి యుండెడిది.

ఏషియాఖండములో కాశ్మీరదేశము లగాయతు కలకత్తా వరకు భూప్రదేశ మేర్పడక, యిప్పుడు హిమాలయపర్వతములచే నావరింపబడిన ప్రదేశ మంతయు సముద్రముగా నున్నది. వింధ్యపర్వతము లగాయతు హిందూదేశపుగడ్డ త్రిభుజాకారముగా సింహళముతో నేకీ భవించి యుండెడిది. అప్పు డీ గడ్డ యన్ని వైపులను సముద్రముచే చుట్టబడి యొక దీప్వమువలె నుండెను. చైనా, టిబెట్టు మొదలైన దేశములు గల గడ్డ కొన్ని వందలమైళ్ళావరించి యున్న సముద్రమున కావలియొడ్డున నుండెడిది. ఇట్లుండిన పరిస్థితిలో నీరెండు భూగడ్డలు

ఒకదాని నొకటి యాకర్షింపఁగినవి. దానిఫలితముగా నీగడ్డలు దగ్గర బడుట కారంభించినవి. అప్పుడు నీటి మధ్యనున్న సముద్రము క్రమముగా లోతు తగ్గిపోవుట కారంభించి మొరక వేసుకొని పోగాఁగెను. ఈ సంఘటనను కాంటి నెంటుల్ డ్రిఫ్ట్ అని యందురు. కొన్ని లక్షల సంవత్సరములు గడుచు సరికి సముద్రపులోతు తరిగిపోయి భూభాగముతో సమానమట్టమునకు వచ్చుటేగాక ఆ ప్రదేశములో నెత్తైన పర్వతములు గూడ యుత్పన్నమగునంతవరకు నీరెండు భూగడ్డలు దగ్గరగా వచ్చినవి. వాటి యొత్తిడి మూలమున మధ్య ప్రదేశమున హిమాలయ పర్వతము లేర్పడినవి. ఈ యద్భుతసంఘటన మాశ్చర్యకరముగాను, దురూహ్యముగాను గన్పట్టును. ఒక చిన్న యుదాహరణ మూలమున నిది యేలా సంభవమో నిరూపింపనగును. ఒక చిన్న యిసుక నేల గల గుంటలో దిగి 4, 5 అంగుళముల లోతున మాత్రము నీరున్న చోటున రెండు చేతులు దూరముగా నిసుకలో కూరి, అవి దగ్గరనా గాబట్టిన, క్రమముగా చేతుల మధ్యనున్న నీరావలకుబోయి యచ్చట మొరక యగుచువచ్చి, రెండు చేతులు బహుసన్నిహితములై నప్పుడు వాటి మధ్య యిసుక యొక ఎత్తైన గొప్పగా నేర్పడును. ఇది జనసామాన్య అనుభవము. అటువలెనే, దక్కను భూగడ్డయు, టిబెట్టులగాయతుగల ఏషియా భూగడ్డయు నొకదాని నొకటి యాకర్షించి సన్నిహితమగునప్పుడు వాటిమధ్య నున్న భూప్రదేశ మిరుకెలంకుల ఒత్తిడికి లోనై యెటు సర్దుకొనుటకును వీలు లేక మధ్య పేరుకొని యచ్చట నొక గొప్పగా నేర్పడును. ఆ విధముగా హిమాలయ పర్వతము లేర్పడినవి. అందుకు తార్కాణముగా హిమవత్పర్వత ప్రాంతములలో నందందు పరిశోధకులు ద్రవ్వినప్పుడు బహు పురాతనములైన సముద్రపుచేపల యస్థి పంజరములు గాన్పించుచున్నవి. ఇప్పుడు నేలగా కన్పించు ననేక

ప్రదేశములు కొంతకాలము క్రిందట సముద్రములో నున్నవని నిర్ణయించుటకు ననేక గుర్తులు గలవు. సముద్ర ప్రాంతముల నున్న కొన్ని యిసుకకొండలు దీనికి సాక్ష్యమిచ్చుచున్నవి. విశాఖపట్టణమందు గల యెత్తైన యిసుకదిబ్బలు, కొంతకాలము క్రిందట ఆ భూప్రదేశము సముద్రముక్రింద నుండుటచే నుత్పన్నమై యుండవలయును. అట్లుగానిచో నవి యేర్పడుటకు వేరు కారణము గానరాదు.

ఇంతియగాక ఇప్పటి నల్లసముద్రమును, పర్షియా సముద్రమును, గలసి యొక పెద్ద మధ్యధరాసముద్రముగా నుండెడివి. రానురాను అవి విడిపోయి రెండు సముద్రములుగా మారినవి. బరహంపూరుపైన కలకత్తాకు బోవు రైలు మార్గమున గన్పట్టు చిలకసరస్సు పెద్దకాలము క్రిందట బెంగాలు సముద్రముతో నేకీభవించి యుండినది. కాని యిప్పుడట్లుండక నది యొక సరస్సు మాదిరిగా నుండి దానికిని సముద్రము నకును మధ్య భూభాగ మేర్పడియున్నది.

ఆకారములోనే గాక భూమండలములోని వాతావరణ స్థితులలో గూడ ననేక మార్పులు కలిగినవి. పూర్వపు మహాయుగములలో వాన లధికముగా కురియుచుండెడివి. గాలినానలు, ఉష్ణేనలు, భూకంపములు గూడ నిప్పటికంటె ననేకరెట్లధికముగా నుండెడివి. ఇప్పటి రష్యా, యూరప్ లలో కొంతభాగము, ఇంగ్లండున్న ప్రదేశము, ఉత్తర సముద్ర ప్రదేశము, డెన్ మార్కు, ఫిన్ లాండు మొదలైన ప్రదేశములు ఒక పెద్ద మంచుగడ్డ వలన నావరింపబడి దానిక్రింద లక్షలకొలది సంవత్సరము లున్నవి. వీటిని “గ్లేషియర్స్” అందురు. ఈ యుగమును మంచుమహాయుగ మనవచ్చును. క్రమముగా మంచు కరిగిపోయినచోట్ల నంతటను భూభాగము బయటబడుచు వచ్చెను. ఇట్టి మంచుమహాయుగములు ఒకటేగాక భూమికి, రెండు, మూడు

సడిచినట్లు తెలియుచున్నది. మంచుమహాయుగములు మిగిలినవి మహాయుగమం దుండెడివి.

సీటియావిరి నర్వముగా మారుట ప్రారంభించిన తర్వాత నవి కొండలమీద కురిసి వాగులు నదులు ప్రవహించుట కారంభించినవి. పత్రికలున నొకే నియమితమార్గమున పోక ఒక్కొక్క సంవత్సర మొక్కొక్కమార్గము ననుసరించి పల్లపుప్రదేశములోనికి పోయెడివి. కొన్నివేల సంవత్సరము లట్లు ప్రవహింపగా వాటివారిలోని గాళ్ళు అరిగి పల్లమై యొక నియమితమార్గ మేర్పడినది. డానిగుండ్ ప్రవహించుట కల్గిన తర్వాత యవిస్థిరమార్గము లైనవి.

కొన్నిలక్షల సంవత్సరములకు పూర్వము హిమనత్పర్వతప్రాంత మిప్పటికంటె యెత్తుగా నుండెడిది. తరుచుగా పెద్దవర్షములు వాటి మీద కురిసి యాకొండలమీది రేగడ క్రిందికి నదులమూలమున కొట్టుకొని పోయినది. ఈ నదులు ప్రాతిపదికలో చాల తక్కువలోతుగల్గి యెక్కువ వెడల్పున ప్రవహించుచుండెడివి. గానుగాను నదిత్రోవలో నున్న రేగడ సముద్రములోనికి కొట్టుకొనిపోబడి యవి లోతైనవి. ఇందు కుదాహరణగా చైనాయం దిప్పటికిని నియమిత మార్గమును పొందక సంవత్సరమున కొకమార్గమున ప్రవహించు నది యొకటి గలదు. అట్టి నదులవలన నేటేటా యపరిమితమైన జననప్తము, గృహనప్తము కలుచుండును.

కొన్నివేల సంవత్సరములు హిమనత్పర్వతములమీది రేగడ మన్ను పైన విసరించిన మాదిరిగా కొట్టుకొని పోవుటచే నాప్రదేశము లన్నియు నల్లరేగడ గల్గి బహుసారవంతమైన భూములుగా నున్నవి. బెంగాల్ నందు కొన్నిచోట్ల నొక ఫ్లాంగులలోతువరకు నీ రేగడ కన్పించుచున్నది. సింధు గంగా మైదాన ప్రదేశమంతయు నిండు మించుగా నీ విధముగానే యుండుటచేత హిమనత్పర్వతము లొకప్పు

డత్తున్నతములై యుండెడివని చెప్పకతప్పదు. గోణావరి, కృష్ణ, కావేరి మొదలైన నదులన్నియు లక్షలకొలది సంవత్సరములకు పూర్వ మింతలోతుగా ప్రవహించెడివిగావు. తక్కువ లోతుగల్గి యిరువైపుల యిరునది, పాతికమైళ్ళ పెడల్పున ప్రవహించుచుండెడివి. వాటిమార్గమంతయు నల్లరేగడతో నింపుచు వచ్చినవి. అందువలన యీ నదుల కిరుపార్శ్వములయందు పదిహేనుమైళ్ళవరకు నల్లరేగడ భూము లేర్పడియున్నవి.

ప్రాతిపదికలో పాపాణమయమైన యీ భూగడ్డి యెండలకు పగిలి చిన్న చిన్న రాళ్లుత్పత్తియైనవి. నదుల ప్రవాహవేగమున యొరిపిడి వలన రాళ్లు సన్నగిలుచువచ్చి చివరకు యిసుక రేణువులై నవి. ఇట్టి మార్పు నూహించుటకు వీలుగా రామేశ్వరమువద్ద కందిగింజంత పరిమాణముగల యిసుక రేణువులుగల విశాలములైన యిసుక తిన్నెలు యిప్పటికిని కలవు. ఎత్తైన ప్రదేశములతోనున్ననీరు “నదీనాం సాగరో గతిః” అను న్యాయ ప్రకారము సముద్రములో కలియుట, తిరిగి సముద్రజలములనుండి మేఘము లుత్పన్నమగుట ప్రారంభమైనది. దీనినే వాడుకలో జలచక్రమందురు. కాలచక్రములో జలచక్రమొక యంతర్భాగము. ఈ రెండు చక్రములు చిరకాలమునుండి సాగుటవలన భూమ్యుపరిభాగమున సన్నని రేణువుల పూతలు ఏర్పడుచు వచ్చినవి. కొన్ని వేలసంవత్సరములకు యీ పూతలు చాల దళసరిని పొంది మన మిప్పుడు వాడే పంటభూములుగా మారినవి.

మన్నులోను, గాళ్ళలోను ఉండే ట్రోరము నీటిలో కరిగి, యట్టి నీరేటా సముద్రములో కలియుటచేత సముద్రజలము మొదట మంచి నీరేయైనను క్రమముగా ట్రోరోదకమయ్యెను.

పదిలక్షలు ఒక మిలియన్. భూమండలమందు జీవసృష్టి పరిణామమును తెలుసుకొనుటకు మిలియన్ల సంవత్సరములలో యెట్టి

మాపులు కలిగినవో యూహించి యున్నారు. ఆ పరిణామము మెట్లు మెట్లుగా నుండి అనరోహణముగా కన్పించుచున్నది. ఈ క్రింది పట్టికో జీవసృష్టి పరిణామావరోహణము సులభముగా ప్రహింపనగును.

సం॥ ములు మిలియను లకో	మహా యుగములు	అంతర్వియ్యుగములు	జంతుసృష్టి	వృక్షసృష్టి
50	సిలోజోయిక్	క్వార్టర్నరీ టెర్షియరీ	పాలిచ్చు జంతువులు, పక్షులు	పువ్వులు కాయలు కాచే మొక్కలు
100	మిసో జోయిక్	క్రిటేషన్	పక్షులు, బల్లి, మొసలి	పువ్వులు, కాయలు లేకుండా గింజలు
150		జూరేసిక్	వంటి	మాత్రం గల చెట్లు
200		ట్రయాసిక్	జంతువులు	మాత్రం గల చెట్లు
250	అలెగ్రియన్ మహాయుగము	పేర్మియన్	నీటిలోను, మెట్టమీద గూడ నివసించగల	గింజలు కూడ కలిగి యుండని చెట్లు
300		కార్బోనఫెరస్	జంతువులు కప్పమొద.	పెరన్ను.
400		డెవోనియన్ పెలారియన్	చేపలు, వాటిలాంటి నీటి జంతువులు	తేలికరకపు పెరన్ను. చెట్లుగా నేలమీద పాకు మొక్కలు మా పెన్ను.
450		అర్థోలిషియన్	వెన్నెముక లేని సముద్రపు జంతు	నాచులు నీటిలోనే యుండి జీవించునవి
500			జొలము, వంటభూములు	జంతువులపై సకల్పు
550			పరిణామము	గమనంగల మొక్కలు
600			పర్వతములు ఎదులు ఏర్పడినవి. భూమి చక్కబడి యుండుట.	జీవపదార్థసృష్టి.
700			నీటిమీదికి తయారై	
800			మేఘము లేర్పడినవి.	
900			తెలు యేర్పడుట	
1000			కారంబించెను.	
2000			భూమండలము వాయు గోళముగా మన్న స్థితి.	

జీవపదార్థము

కాలక్రమమున ముందుప్రకరణములలో వినరించిన రీతిని అనుకూల ప్రతికూల విద్యుదణువుల సహాగముచేత మూలన స్తువుల పరమాణువులును, వాటి సంఘీకృత సంఘటనలవల్ల నణువులును ఏర్పడినవి. పిదప నీ యణుపరమాణువులు అనేక లక్షల తెరగులుగా మిశ్రచునున్నవి, మిశ్రమపదార్థము లేర్పడినవి. ఈ మిశ్రమపదార్థములు లక్షలాదిగా నున్నవి. 1. అచేతన మిశ్రమనస్తువులు 2. చేతన సంగమమున నస్తువులు. మొదటి తరగతి మిశ్రమపదార్థము లన్నిటియందు బొగ్గు మినహా మిగత మూలనస్తువు లుండవచ్చును. రెండవతరగతి నస్తువులలో బొగ్గుపాలు తిన్నకముండును. బొగ్గుపాలుగల పదార్థములన్నియు చేతనప్రపంచమువలననే సంఘటింపబడవలసియున్నవి. మొదటి తరగతి పదార్థముల కా యిబ్బందిలేదు. అచేతన నస్తువుల సమ్మేళనలవలన సులువుగా నేర్పడగలవు. రెండవతరగతి పదార్థములు ఎక్కువగా బొగ్గు పరమాణువు నీటి యణువులతో ననేక రకములుగా కలియుట చేత ఏర్పడినవి. ఇవి చక్కెరలు, పిండిపదార్థములు. ఈ మిశ్రమ పదార్థములలో నత్రజని, గంధకము, భాస్వరముగూడ కొన్ని పాళ్ళలో కలసి మిశ్రమపదార్థము లేర్పడినచో వాటిని (ప్రోటీన్స్) అందురు. వీటినే మాంసకృత్తులనిగూడ పిలుతురు. ఒక్కొక్క యోషధియందు నొక్కొక రకపు మాంసకృత్ పదార్థ ముండును. అనగా ప్రతియొక యోషధి తా నొక ప్రత్యేకమైన మాంసకృత్ పదార్థమును తయారు చేసుకొనుచుండును. అందువలన ప్రపంచములో మొక్కలన్ని జాతులుగలవో యన్ని రకములైన మాంసకృత్తులున్నవని తలంపవలెను. అందు మానవునకు కొన్ని యుపయుక్తములు, మరికొన్ని అనుపయోగములైనవి యగుచున్నవి. జంతు, మానవ శరీరపోషణలకేగాక

నీ మాంసకృత్తులు కొన్ని వ్యాధులను నిర్మూలించుటకుగూడ నుపయోగించును. నవీన వైద్యశాస్త్రమైన హోమియోపతియందు ప్రత్యేక మాంసకృత్తుల ప్రభావము విపులముగా వివరింపబడుచున్నది.

చేతన మిశ్రమ పదార్థములలో నీ మాంసకృత్తులే గాక, కొవ్వు పదార్థములు, కొవ్వుపదార్థరసములు, ఆల్కలాయిడ్స్, పెప్టోసేన్స్ మొదలైన అనేక పదార్థములు గలవు. ఈ పదార్థముల సమ్మేళనము వలన నూతనపదార్థము లేర్పడుచున్నవి. ఎక్జైమ్ము, విటమినులు అనునవి బహు సంకీర్ణ సంయుక్త మిశ్రమ పదార్థములు. పై నుదాహరించిన పదార్థము లన్నియు ననగా ప్రోటీన్సు, కొవ్వుపదార్థములు వాటి రసములు, ఎన్జైమ్ము, విటమినులు మొదలైన అనేక స్తువులు ఒక రకపు నిష్పత్తిలో గుమిగా కలసి, అందు కొన్ని యొకదానిలో, నొకటి లీనమగుచును, మరికొన్ని విడివిడిగానుండియు, సంకీర్ణముగా నొకచో సంయుక్తమయిన పదార్థము, జీవపదార్థము (Protoplasm). ఈ పదార్థము బహు క్లిష్టమైనదియై యుండుటచేత రసాయన విమర్శకు లొంగదు. విమర్శకు వేడి హెచ్చించినచో యీ పదార్థ సముదాయము విడిపోయి యొక్కసారిగా ననేక మార్పులను జెందును. అందువలన దీనియందుగల మిశ్రమ పదార్థముల పరస్పర పరమాణువు లేనిస్పత్తిలో నున్నవో తెలుసుకొనుటకు వీలు చిక్కకున్నది. తెలుసుకొనుటకు వీలైనంతవరకు విమర్శించి చూడగా నందు నూటికి తొంబది పాళ్ళు నీరు, మిగత పదిపాళ్ళ యందును అయిదుపాళ్ళు చేతన పదార్థములు, మిగిలిన ఐదుపాళ్ళు అచేతన మిశ్రమ పదార్థములు కలిసి యున్నట్లు తెలియుచున్నది.

అచేతన పదార్థములలో సామాన్యముగా నుండునవి 1. భాస్వరము, 2. నత్రజని, 3. గంధకము మొదలైన వస్తువుల ఔరములు,

లోహములలో, యినుము, మెగ్నీషియమ్, పొటాషియమ్, సోడియమ్, కార్బియమ్ మొదలైనవి తరుచుగా నుండును. చేతనపదార్థ జాతి లోనివి, ప్రోటీన్సు, ఎన్ జై మ్సు, కొవ్వు, పిండి, చక్కెర వగైరా మిశ్రమ పదార్థములు. ఇంగు “ఎన్ జై మ్సు” అను జాతి చేతన మిశ్రమ పదార్థములు; జీవపదార్థమున కెక్కున ఉపయోగకరములు. వీటి సహాయమువలన ఒక మిశ్రమ పదార్థము, మరియొక మిశ్రమ పదార్థ ముగా మారుచున్నది. ఉదాహరణకు కొన్ని వివరింతును. గ్లూకోజు పిండి పదార్థముగాను, పిండి గ్లూకోజుగాను అతి సులభముగా మార్చుగును. అట్టి మార్పులు చేయగల్గిన ఎన్ జై మ్సు (Engyme) పేరు డయాస్టేజు (Diastase). ఒక్కొక్క ఎన్ జై మ్సు యీలాంటి మార్పులను ఒక్కొక్క పదార్థముకు మాత్రమే తీసుకొని రాగల్గును. అటువలెనే ప్రోటోయేజ్ అను ఎన్ జై మ్సు ప్రోటీన్సు గ్లూకోజుగాను, గ్లూకోజు ప్రోటీన్సుగాను మార్చగలుగుచున్నది. లిపేజు అను ఎన్ జై మ్సు నూనె పదార్థమును గ్లూకోజుగాను, తిరిగి గ్లూకోజును నూనెపదార్థముగాను మార్పుచేయగలదు. ఇటువంటి ఎన్ జై మ్సులు, నూర్లకొలది యున్నట్లు తెలియుచున్నది.

చెట్లయొక్క ఆకులలో ‘క్లోరోఫిల్’ అను హరితవర్ణము గల పదార్థ మున్నది. ఇది నీటి యణువులను, గాలిలోనుండు బొగ్గువులును వాయువణువులను సూర్యరశ్మి సహాయమున సంయుక్తము చేయుచుండును. ఆరు నీటి యణువులు, ఆరు బొగ్గువులును వాయువణువులు సంయుక్తము చేయగా ఒక గ్లూకోజు అణవయి ఆరు ప్రాణవాయు వణువులు మిగులును. ఇవి యారును బహిర్గతమగును. ఆకులలో నిట్టి క్రియ పగలంతయు జరుగుచుండును. దీనిని కిరణజన్యసంయోగక్రియ (Photo Synthesis) అందురు. తయారయిన గ్లూకోజంతయు నీటిలో కరగిపోవును. అట్లు గ్లూకోజు ఎక్కువగా కరగియున్న నీటి కొక

విధమైన యాకర్షణశక్తి కల్గుచున్నది. దీనిని “ఆస్మోసిస్” అందురు. కరిగిన పంచదార యెక్కువగా నున్నచో నీ శక్తి యెక్కువగును. తక్కువగా కరిగియున్నచో తక్కువగా నుండును. ఆకులలోనున్న ద్రవమునం దీశక్తి మామూలుకంటె యధికమైనచో నది యిబ్బందికర మగును. కనుక తయారయిన గ్లూకోజంతయు పుట్టినచోటనేయున్నచో ‘ఆస్మోసిస్’ శక్తి మిక్కుటమై యనర్థహేతు వగుచుండును. ఆకారణ మున వెంటనే గ్లూకోజును పిండిగా మార్చినచో, పిండి నీటిలో లీనము గానేరదు గనుక ఆస్మోసిస్ శక్తి పెరుగుట కవకాశముండదు. అప్పుడు డయాస్టేజు ఎక్జైము గ్లూకోజును వెంటనే పిండిగా మార్చివేయును. పిండికి, గ్లూకోజుకుతేడా ఒక నీటియణువు. గ్లూకోజు అణువునుండి ఒక నీటియణువును బయటకు పంపినచో నది పిండియణువు అగు చున్నది. పిండియణువు కొక నీటియణువు సంయుక్తము చేసినచో నది గ్లూకోజగుచున్నది. ఈ మార్పు చిన్నదిగా కన్పించినను, రసాయన శాలలలో చేయవలెనన్న దుస్సాధ్యము. ఇంతవరకును అట్టిమార్పులు చేయగల్గిన శాస్త్రజ్ఞులు కన్పింపరు. అంత దుస్సాధ్యమైన మార్పులను ఎక్జైము అత్యంత సులభముగా మామూలు ఉష్ణపరిస్థితులలో సంఘటించజేయగల్గుచున్నవి. కనుక నిట్టి జాతిపదార్థములు జీవపదార్థమున కత్యంతసహాయకారులు. దీనికి మరొక యుదాహరణ. కల్లు నందు ‘యీస్ట్’ అను కుక్కగొడుగులజాతికి జెంతిన మొక్క యొకటి యుండును. ఇది చాల నూత్నజీవి. భూతద్వములద్వారాగాని కన్పించదు, ప్రాణవాయుసహాయములేకనే యుచ్ఛ్వాసించును. జై మేజ్ అనే ఎక్జైము సహాయమున గ్లూకోజు అణువులను భంజించి, ఒక్కొక్క గ్లూకోజు అణువుకు, రెండుసారాయి అణువులు (Alcohol), రెండు బొగ్గుపులుసువాయువణువులు తయారుచేయుచుండును. ఈ విధ జన క్రియలో బయల్పడు శక్తివలన నది జీవించును.

ఎక్కడై ములవలెనే విటమినులుగూడ చేతన మిశ్రమ పదార్థముల తరగతివి. ఇటీవల వీటిని గురించి యధికముగా పరిశోధనలు సాగించిరి. మనము తిను పదార్థములయందు పాలు, వెన్న, ఆకుకూరలు, పండ్లు మొదలైన వాటిలో నీ విటమిను లధికముగా నున్నవి. ఇవి అన్నియు మానవశరీరము నారోగ్యవంతముగా నుంచుటకు సహాయకారులు. మామిడిపండ్లయందు ఎ, బి, విటమిను లధికముగాగలవు. ఉసిరికకాయ లందును, నారింజపండ్లయందును 'సి' విటమిను చాల కలదు. 'ఇ' అను విటమిను గోధుమలయందును, బీజాంకురము జరుగునప్పుడు కొబ్బరి కాయలోపల పెరుగు పువ్వునందును కలదు. విటమినులన్నియు జీవ పదార్థమున కత్యంతసహాయము చేయుచుండును.

జీవపదార్థము స్థూలదృష్టికి ఒక జిగురు మాదిరిగా ప్రవర్తించు చున్నట్లు కన్పించును. జిగురు నీటిని బీల్చి ద్రవావస్థను బొందుటయు, నీటిని వదలి ఘనావస్థను బొందుటయు సహజము. జీవపదార్థముగూడ నట్లే నీటిని పీల్చుటకు, వదలుటకు సామర్థ్యము కలిగియున్నది. ఇది వర్ణరహితమై స్వచ్ఛ స్ఫటికముగా, ఘన, ద్రవావస్థలకు మధ్యరకముగా నుండు జిగురు పదార్థము. పోటాషియమ్ హైడ్రాక్సైడ్ నందు కరిగి పోవును. 45 డిగ్రీలకు మించనియు, 5 డిగ్రీలకు తగ్గనియు ఉష్ణోగ్రత యందు మాత్ర మీ పదార్థము జీవశక్తి కల్గియుండును. అట్లుగాక అధిక ఉష్ణముగాని, శీతలముగాని ఉన్నచో నీ పదార్థము తన జీవ శక్తిని గోల్పోవును.

జీవపదార్థసామర్థ్యములు

అనేక మిశ్రమపదార్థముల సముదాయమగుటచేతనో మరి యే యితర దైవికసంకల్పముననో గాని, యీ జీవపదార్థమునకు ఉత్కృష్ట సామర్థ్యములు గల్గినవి.

1. ఆహారస్వీకరణము :- తనకంటే భిన్నమైన పదార్థములను తనలోనికి తీసుకొని, వాటిని జీర్ణించుకొని తనవంటి పదార్థమును సృష్టించుట. జంతువులన్నియు కండరములు, రక్తమాంసములు కలవి. అవి తిను ఆహారము పచ్చిక, ఆకులు మొదలైనవి. వీటిని జీర్ణించుకొని జంతువులు తమ కండరముల నభివృద్ధి చేసుకొనును.

2. మలవిసర్జన :- అరిగించుకొనగా మిగిలిన పదార్థములను శరీరమునం దుంటే హానికరములని యీ జీవపదార్థ మనేకవిధములుగా నావలకు త్రోసివేయుచుండును. అందుచేత, అనసర, బేయవ సరములను తెలుసుకొను జ్ఞాన మీ పదార్థమునకు గలదు.

3. ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాసములు :- ప్రతి జీవపదార్థముగూడ ప్రాణ వాయువును గైకొని బొగ్గువులును వాయువును విడుచుచుండును. ఈ క్రియయందు కొంత ఆహారము వెచ్చింపబడి ఉష్ణశక్తి విడుదలగుచుండును. ఉష్ణరూపముననున్న శక్తి యన్ని జీవులకు జీవనాధారమై యున్నది.

ఈ క్రియ జీవులు జీవించియున్నంతకాలము జరుగవలసినదే. అది యాగిపోయిన స్థితి మరణావస్థ. జంతు జాతులయందు రక్తమనే ద్రవ పదార్థము ప్రతి శరీరమందును ప్రవహించుచుండును. అనేక చేతన మిశ్రమ పదార్థము లీరక్తమం దుండును. అవి కడపటి మార్పులో గ్లూకోజుగా నయి, ప్రాణవాయు స్వీకరణము వలన ఈ గ్లూకోజు అణువులు విడగొట్టబడి, ఆరు నీటి యణువులు, నారు బొగ్గువులును వాయు అణువులు విడుదలగుచుండును. ఈ విచ్ఛిన్న క్రియయందు శక్తి యష్ణరూపమున బహిర్గత మగును.

4. చైతన్యము :- అనగా బాహ్యప్రపంచములో గల యితర శక్తులు జీవపదార్థముపై యావేశించి నష్టము దానిని గుర్తించి

తదనుగుణముగా ప్రవర్తించు సామర్థ్యము (Irritability). ఈ సామర్థ్యము చేతనపదార్థములకు లేదు. జీవపదార్థములన్నియు కాంతి, ఉష్ణము, నీరు, మొదలైనవి సన్నిహితములైనప్పుడు వాటిని కావలసినంతవరకు గ్రహించుట, అవసరమైనదానికంటె పరిమాణ తీక్షణత యొక్కవగా నున్నప్పుడు పైవాటియందు విముఖత్వము కనపరుచుట మొదలైన క్రియలు జరిగించు సామర్థ్యమే చేతనముగా భావించుచున్నారు.

5. సంతానకాంక్ష :— ప్రతి జీవికి ముఖ్యమైనకోరికలు రెండు: అందు మొదటిది-స్వశరీరపోషణ, రక్షణ. రెండవది-సంతానకాంక్ష. ఈ రెండు కోరికలులేని జీవి సృష్టియందులేదు, తననుబోలిన మరికొన్ని జీవుల నుత్పత్తి చేయగల సామర్థ్యము జీవులకే యున్నది. ఒకరాతికిగాని, యినుపముక్కకుగాని ఈ సామర్థ్యములేదు.

6. సృష్టిచక్రము :— అనగా జననము, పోషణము. ముదిమి, మరణము మున్నగు యవస్థలు ప్రతి జీవికిని గలవు. ఇది జీవధర్మము.

పై స్వభావ సామర్థ్యములు జీవపదార్థమునకు కలుగుటకు దాని యంతస్వరూపముగాని, దైవసంకల్పముగాని కారణములు గావచ్చును. ప్రాతిపదికలో యీ పదార్థమునుండి (Viruses) వైరస్ జీవు లుత్పన్నమైనవి.

వైరస్ జీవులు

ఇవి సూక్ష్మోతిసూక్ష్మజీవులు. నేటివరకు కనిపెట్టబడిన భూతద్దములుగూడ వీటిని గోచరింప జేయజాలవు. వీటియనికి మానవులకు, జంతువులకు, వృక్షములకు వచ్చు రోగములవలన గుర్తింపబడుచున్నది. మానవులలోవచ్చు స్ఫోటకము, పొంగు మొదలైన వ్యాధు లీ తరగతి జీవులవలన కలుగుచున్నవి. చంటిపిల్లలకువచ్చు ప్రమాదకరమైన

“డిఫ్‌టీరీయా” అను గొంతులోని రోగము, పక్షవాతముగూడ వీటి వలననే వచ్చుచున్నవి. మంచిగంధపు మొక్కలకు పట్టెడి జబ్బుకూడ వైరసస్సులవలననే అని కనుగొనబడినది. ఈ వైరసస్సుజాతి జీవులను “బెర్నార్డ్” అను శాస్త్రజ్ఞుడు సీసాలయందు కొన్ని సంవత్సరములుంచి పిదప ప్రాణులమీద వదలగా నవి యథాప్రకారముగా జంతువులమీద, చెట్లమీద వృద్ధిపొంది వ్యాపించినవి. దీనినిబట్టిచూడ నవి కొన్నిసంవత్సరములపాటు ప్రత్యేకముగా గాలిలేని ప్రదేశముం దుంచబడినను సజీవులై యుండగల్గునని తెలియుచున్నది. సీసాలోనున్నంత కాలము వృద్ధిక్షయములు లేక ప్రోటీను క్రిష్టులు మాదిరిగా నుచ్చాస్ నిశ్వాస రహితములై యుండి, జీవులదేహములలోని కెక్కించినది మొదలు వృద్ధిపొందుట కారంభించుచున్నవి. చేతనస్పృష్టియం దంతటను ఉచ్చాస్ నిశ్వాసములు తప్పక జరుగుచుండును. అచేతనస్పృష్టికి జెందిన ఉష్ణ, రాళ్ళు, మైలులు త్తమునందును, వృద్ధిక్షయములుగాని యుశ్వాసనిశ్వాసములుగాని కాన్పించవు. ఉనికినిబట్టి అచేతనస్పృష్టివలెను, చేతనస్పృష్టికి సంబంధించినవానివలెను గూడ కన్పించుచుండుట చేత నీ వైరసస్ జీవులు, చేతనప్రపంచమునకును, అచేతన ప్రపంచమునకును మధ్యరకముగా నున్నవి. ఈ వింతజీవులు జీవస్పృష్టికి ప్రాతిపదికలోని వనుటకు సందేహములేదు. అందుచేత చేతనమిశ్రమ పదార్థములనుండి నీవైరసస్ జీవులును, వాటినుండి మామూలు జీవస్పృష్టియు నుత్పత్తి పొందియుండవలెననుట సమంజసముగాను సహేతుకముగాను ఉన్నది. అచేతన ప్రపంచము మాదిరిగానే, చేతనప్రపంచముగూడ పరిణామజన్యముగాని, హతాత్సంభవముగాదు. అనుకూల ప్రతికూల విద్యుదణువుల సమ్మేళనమువలన పరమాణువులును, వాటి సాంఘికావస్థ వలన అణువులును, యీ అణువుల మిశ్రితముల వలన మిశ్రమపదార్థములు, మిశ్రమపదార్థము లనేకములు సంయుక్తము లగుట వలన

జీవపదార్థము, ఆ జీవపదార్థ పరిణామమువలన వైరస్ జీవులు నుద్భవించియున్నవి. ఈ జీవులు పరిణామమును బొంది. వీటికంటె పెద్దదైన జీవు లన్నిటికంటె “బెక్టీరియమ్” లుద్భవించినవి.

బేక్టీరియములు

జీవసృష్టికి బూర్వము భూగోళమునందు జాల ఎక్కువ భాగము జలార్ణవమై యుండెను. ఆ జలము వేడిగా గూడ యుండెడిది. లక్షల కొలది సంవత్సరములు గడచిన పిదప నది చల్లబడెను. సముద్రజలములు నులిసెచ్చగా నున్న కాలమందు జీవసృష్టి యందు ప్రారంభమైనది. జీవపదార్థమునుండి వైరస్ జీవులు ముందు పుట్టి యవి కొన్ని లక్షల సంవత్సరము బేక్టీరియములుగా పరిణామము బొందినవి. ఇవి ఒక సూక్ష్మమైనవి, చల్లమైనవిగా నున్నవి. ఒక మిల్లిమీటర్ లో ౧౦౦౦ వంతును “మైక్రా” అందురు. మామూలుగా నుండే బేక్టీరియములు 2.5 మైక్రానుల పెడల్పు, 6 మైక్రానుల పొడవు కలిగియుండును. ప్రపంచమం దంతటను అనగా గాలియుందును, నీటియుందును, సుమారు పదియడుగులలోతువరకు భూమి యందును నీ బేక్టీరియములు నివసింపగలవు. సర్వత్ర వ్యాపించియుండుటచే సర్వవ్యాప్తు లనవచ్చును. వీటిని సూక్ష్మదర్శినీలద్వారా పరిశీలింపగా నివి జీవపదార్థ రేణువులుగా కన్పించును. (25 వ పటము చూడుడు.) ప్రతి రేణువకును చుట్టును ఒక యావరణముండి మధ్య జీవపదార్థముండును. కొన్నిటియం దీయావరణ గోడ “సెల్యులోజు” అను పదార్థముచేతను, మరికొన్నిటియందు ‘కైటిన్’ అను పదార్థము చేతను నిర్మింపబడియున్నది. జీవపదార్థము వలన నుత్పత్తియై, దాని యందే యుండి దాని జీవధర్మములను సరిగా నడిపింపగలిగిన పదార్థమును “క్రోమోటోమ్” అందురు. ఏరంగునైన నతిశీఘ్రముగా గ్రహింప

గల శక్తి దీనికుండుటచేత దీనికా పెరు ఎచ్చినది. అట్టి క్రోమేటిక్ పదార్థ మీ బేక్టీరియములయందు మిగత జీవసృష్టిలో నున్నట్లు కేంద్రీకరించి యొక ముద్దగాలేక, చిన్నచిన్న తునుకలుగా సర్వత్ర వ్యాపించి యున్నది. కొన్నిటియందు మధ్యను వంకరగీతల మాదిరిగా నుండును. వీటి ఆకారములనుబట్టి బేక్టీరియములను నాలుగు తరగతులుగా భాగించిరి: 1. కోకస్సులు 2. బేసిలస్సులు 3. స్పెరిల్లుములు 4. కామాలు. కోకస్సు తరగతివి గుండ్రముగా నుండును. అనేక కోల్లు కలసి యొక పూసల త్రాడుగా నున్నట్లుండును. 2. బేసిలస్సులు, చూళ్ళ కర్రల మాదిరిగా నుండి యొకదాని వెనుక నొకటి యుండును. స్పెరిల్లుములు, వంకరగా నుండును. 4. కామాలు, మనము రెండు వాక్యాల మధ్యను వ్రాసేకామాగుర్తు మాదిరిగానుండును. (25వ పటముచూడుడు)

బేక్టీరియములముల యనికి మానవ దేహమునకు వచ్చు వ్యాధులను గూర్చి పరిశోధనలుచేయుగా తెలియవచ్చినది. ట్యు, కుష్టు రోగములకు కారణములైనవి, బేసిలస్సు తరగతికి చెందినవియేకాని బేసిలస్సుకు చెందిన బేక్టీరియములనియు నిట్టి యవకారులనుటకు వీలు లేదు. 'బేసిలస్ కోలై' యనునది మానవుని చిన్నప్రేగులలోనుండి ఆతని జీర్ణశక్తికి తోడ్పడుచుండును. వేరుశనగ, చిక్కుడు, జనుము మొదలైన చెట్లవేళ్ళకు బాడిపెలు పెరుగును. ఈ బాడిపెలలో నివసించు బేసిలస్ రెడిసికోలా యను బేక్టీరియములు చెట్లకు మహోపకారులుగా నున్నవి. చెట్లనుండి పిండిపదార్థమును తీసికొని వాటికి మాంస కృత్తులు తయారుచేసి అందించుచుండును. జంటు వృక్ష శరీరములు చనిపోయినతర్వాత నవి మొదట ఏ యచేతనపదార్థములవలన నిర్మింపబడినవో అట్టి మూలవస్తువులుగా మార్పుచెందవలసియున్నది. అట్లు కానిచో, భూమిమీదగల పదార్థములన్నియు నెప్పటికైనను వృక్ష, జంటు శరీర నిర్మాణములలో ఖర్చుపడిపోయి, నూతనసృష్టికి సావ

కాశ ముండకపోవును. బేక్టీరియములు, తమ జీవితచర్యలలో ననంత రము చనిపోయిన జంతు, వృక్ష శరీరముల నాధారముగా జేసుకొని బ్రతుకుచు, వాటిని మూలపదార్థములుగా మార్చి, జీవసృష్టిని ఒక చక్రము మాదిరిగా నడిపించుట కాధారభూతము లగుచున్నవి. వీటి పేర్లు : 1. క్లోస్ట్రీడియమ్, ఫుట్రీఫికమ్, 2. నైట్రోసోమొనాస్, 3. నైట్రో బేక్టర్, 4. ఎజిట్ బేక్టర్ మొదలైనవి. కొన్ని బేక్టీరియములు జీవించు జంతువుల రక్తములోనుండి జీవించుచుండును. మరికొన్ని బేక్టీరియము లచేతనవస్తువులైన గంధకము, ఇనుము మొదలైన వస్తువుల నాశ్రయించి బ్రతుకుచుండును.

ఉచ్చాఘ్న నిశ్వాసములు వీటి కుండుటచేత మామూలు జీవధర్మము నివి పాటించుచున్నవి. అందుచేత వైరసస్సు జీవులకంటె యొకమె ట్టున్నతస్థితిలో నున్నవని చెప్పవలెను. సామాన్యముగా ప్రాణవాయు వును తీసుకొని, బొగ్గుపులుసువాయువును విడుచుచుండును. కాని వీటిలో కొన్నిరకములైనవి ప్రాణవాయువును తీసుకొనకయే, బొగ్గుపులుసు వాయువును విడుచుచుండును. బేసిల్స్ ఏసిటై అను నొక బేక్టీరియమ్ మొపటి తరగతికి జెందినది. ఇది సారాయిని ఏసిటిక్ ఏసిసిడ్ గా మార్చును. బేసిల్స్ లేక్సై అనునది మజ్జిగలోనుండును. కాచినపాలలో మజ్జిగ వేసినప్పుడు బేక్టీరియమ్ అభివృద్ధి జెంది పెరుగుగా మార్చును. ఇది రెండవతరగతికి జెందినది. ఈ బేక్టీరియములు వాటి జీవధర్మ నిర్వహణములో మానవున కనేకవిధముల నుపయుక్తములుగా నున్నవి. తేయాకునకును, పొగాకునకును మంచి మంచి రుచులు కలుగుటకు కొన్ని రకముల బేక్టీరియములే కారణము. జనప, గోగు మొదలైన నారలు సులువుగా తీయుటకు గూడ నీ బేక్టీరియముల సహాయమే.

వీటి యభివృద్ధి బహు సులువైన పద్ధతిని నత్యద్భుతముగా జరు గును. వీటియందు లింగభేదము లేదు. ప్రతి బేక్టీరియము కొంత

కాలము పెరిగి, తర్వాత రెండు ముక్కలుగా భాగింపబడును. తిరిగి యీ రెండు ముక్కలు కొంతసేపటికి పూర్వపురీతిని భాగింపబడి నాలుగుగా నగును. సామాన్యముగా 30 నిమిషముల కొకసారి యిటువంటి విభజన జరుగును. ఆ రీతిని విభాగింపబడుచు నున్నయెడల ఒక్క బేక్టీరియము 24 గంటలలో 3 కోట్ల కోట్ల బేక్టీరియముల నుత్పత్తి చేయును. కాని యీ రీతిని ప్రతి బేక్టీరియమ్ అభివృద్ధి కాకుండుటకు ప్రకృతిలో ననేకాటంకములు గలవు. సూర్య తేజస్సు, వాయుప్రసారము బేక్టీరియములను కోట్లకొలది చంపుచుండును. కొన్ని బేక్టీరియములు 100 డిగ్రీల వేడినిగూడ నిగ్రహింపగలవు. చల్లదనములో 190 డిగ్రీలు గూడ వీటిని బాధించదు. అలా అత్యధికశీతోష్ణాదులను నిగ్రహించుట కవి తమచుట్టును కవచముగా వర్తించు నొక గోడను నిర్మించుకొనును. తిరిగి మామూలు పరిస్థితు లేర్పడగనే వాటి గూడును భేదించుకొని వెనుకటి రీతిని వృద్ధిబొందుట కారంభించును. ఈ స్థితిలో నుష్ణమధికము చేసినచో నవి తాళలేకయు, తిరిగి త్వరితముగా గూడు కట్టుకొనలేకయు మరణించుట సంభవించును. అందుచే నీటిని బేక్టీరియములనుండి పరిశుభ్రము చేయదలచినచో దానిని పొంగువచ్చువరకు కాచి, చల్లార్చి వెంటనే తిరిగి కావపలమును. అప్పుడందుగల బేక్టీరియము లన్నియు నశించును.

బేక్టీరియముల యందు జీవపదార్థము, జీవశక్తి రెండు కాన్పించుచున్నవి. జీవధర్మములైన యాహారస్వీకరణము, జీర్ణశక్తి, ఉచ్ఛ్వాస విశ్వాసములు, సంతానకాంక్ష మొదలైన గుణములు, నీటియందు పంకుచిత్తముగానైనను ఉండుటచేత నివి మొదటిజాతికి జెందిన వైరసస్సు జీవులకంటె అనేకవిధముల నున్నత స్థితిలో నున్నవి. వీటి కంటె నింకొకమెట్టు ఉన్నతస్థితిలో జీవితధర్మములను నెరవేర్చుకొనుచున్నవి.

చంచల సూక్ష్మజీవులు

జీవసృష్టి ప్రారంభదశలోని చంచల సూక్ష్మజీవులందు జంతులక్షణములు, వృక్షజాతి లక్షణములు స్థూలముగా కన్పింపవు. అనగా నొక ఆవుకు, మందార మొక్కకు ననేక తేడాలు కన్పించుచున్నవి. మొదటిది చంచలజీవి. రెండవది మొలిచినచోటనేయుండి పెరుగును. ఆవు తనకు కావలసిన యాహారమును తాను నిర్మించుకొనలేదు. మందార మొక్క తనకు కావలసిన యాహారమును తాను సూర్యరశ్మి సహాయమువలన నిర్మించుకొనగలదు. ఆవు ఘన, ద్రవపదార్థములను తినగలదు. చెట్టు ద్రవపదార్థమును మాత్రమే వేళ్ళద్వారా లోనికి లాగుకొనగలదు. జంతుజాతియంతయు సామాన్యముగా ఆవుకుపై నచెప్పిన లక్షణములును, వృక్షజాతియంతయు మందార చెట్టు విషయమై చెప్పిన లక్షణములును గలవి. సూక్ష్మదర్శినుల (Microscopes) ద్వారా మాత్రమే కన్పించు సూక్ష్మజీవులందు నీ తేడాలు చాలవరకు తక్కువగా నుండును. కొన్ని చంచల సూక్ష్మజీవులలో నీ రెండు జాతులకు తగిన లక్షణములు సమముగానుండును. వాటిని జంతువులనడానికిగాని వృక్షములనడానికిగాని వీలులేకుండును. అందుచే ప్రాతిపదికలో వృక్ష, జంతుజాతులకు భేదము లేకయుండుటగాని, నామమాత్రముగా కన్పించుటగాని చూచుచున్నాము. ఇందు కుదాహరణగా మూడుసూక్ష్మజీవులను తీసుకొనవచ్చును. 1. యుగ్లినా, 2. క్లెమిడమోనాస్, 3. ఎమిబా.

ఈ సూక్ష్మజీవులయందు జీవధర్మములు నిర్దుష్టముగా నుండుటేగాక నవి నిరాటంకముగా నిర్వర్తించుకొనుటకు తగిన యుపకరణము లేర్పడినవి. జీవకోటియందు యుపకరణముల యభివృద్ధియే పరిణామ స్వరూపము. ఇందు మొదటిది, యుగ్లినాయందు జంతుజాతిలక్షణములు, వృక్షజాతి లక్షణములు గూడ నున్నవి. అందుచేత నీ జీవజంతువుల

కును, వృక్షజాతికిని మధ్యస్థముగా నున్నది. తొలకరి వానలు కురిసిన పిదప యందందుగల చిన్నగుంటలలో నిది యాకుపచ్చని తెట్టునలె కాన్పించును. సూక్ష్మదర్శినిద్వారా చూచినచో నిది యిండుమిండుగా పడవ ఆకారముగలజీవి. (26వ పటము చూడుడు). ముంగొక గొంతుక, దానిచివర వర్తులాకారమైన రంధ్రము, దానియందు నాశ్రయించుకొని పొడుగుగా బయటకు సాగిన యొక మీసము ఉండును. మీసము నీటిలోజాడించి వెనకకు నెట్టుచుండుటచే యుగ్గీనా ముందుకు నీడు చుండును. ముందుభాగమున కన్నునంటి దొకయనయన మున్నది. కన్ను, మీసము ఆధారముగా నెచ్చటికి పోవలెననిన నచ్చటకు పోవుచుండును. జీవపదార్థముచుట్టును గోడలేదు. హరితస్రము (ఆకు లలో నుండే ఆకుపచ్చని పదార్థము (Chlorophyll). దీనియందంతట మచ్చలు మచ్చలుగా నున్నది. ఆ కారణమున సూర్యరశ్మి సహాయ ముతో తనకు కావలసిన యాహారము 'పేరామిలమ్' అనునది తయారు చేసుకొనగలదు. దాని స్వభావములలో యీ శక్తి యొక్కటే వృక్ష జాతికి జేందినగుణము. కన్నును కల్గియుండి, దానిసహాయమున యిచ్చ నచ్చిన చోటికి చలించుట, జీవపదార్థము చుట్టును గోడలేకుండుట మొదలైనవన్నియు జంతుజాతికి సంబంధించిన గుణములు. వెలుతురు లేనిచోటులందు నీటిలో కరిగియున్న చేతన మిశ్రమ పదార్థములను పీల్చుకొని జీవించును. అదికూడ దొరకనప్పుడు ఘనపదార్థమును బంతువులవలె మ్రింగుచు జీవించును. పై గుణములనుబట్టి ఇది జంతు వృక్షజాతులకు మధ్యరకముగా నున్నదని చెప్పక తప్పదు.

మిగత రెండు సూక్ష్మజీవులయందు క్లెమిడోమోనాస్ (27వ పటము చూడుడు) ప్రాథమిక మొక్కగాను, ఎమీబా (28వ పటము చూడుడు) ప్రాథమిక జంతువుగాను పరిగణింపవచ్చును. క్లెమిడోమోనాస్ నందుజీవ పదార్థ మొకగోడవలన చుట్టబడి యుండును. ఒక

కన్నుమచ్చ, రెండు మీసములు ముందుండును. వాటి సహాయమున యిష్టమునచ్చిన చోటికి నీటియం దీదును. క్రిందిభాగమంతయు నొక చిన్న గిన్నె యాకారముగల హరిత్రముచే నింపబడియుండుటచేత కిరణజన్యసంయోగక్రియ వలన తనకు కావలసిన యాహారమును నిర్మించుకొనగలడు. యుగ్లీనావలె యవసరమైనచో ఘనపదార్థమును మ్రింగలేదు. మిగతవృక్షజాతివలె ద్రవరూపమున నున్న యాహారమును మాత్రమే పీల్చుకొనగలడు. చలనశక్తి యొక్కటిమాత్రమే దీనికి జంతులక్షణము. మిగతనన్నియు వృక్షజాతి లక్షణములే. వృక్షజాతి లక్షణములన్నియు ప్రారంభదశలో దీనియందుండుటచేత దీనిని సృష్టిలో మొదటి మొక్కగా పరిగణింపవచ్చును.

ఎమీబా జంతుసృష్టిలోని కంతటికిని మొదటిదని చెప్పవచ్చును. జంతువుల లక్షణములన్నియు నీ సూక్ష్మజీవియందు సంకుచితముగా కన్పట్టుచున్నవి. జీవపదార్థమునకు చుట్టును గోడలేని కారణమున దీని కొక నియమితయాకార ముండదు. వీలైనట్లుగా జీవపదార్థము ప్రాకుచుండును. ఇది హరిత్రముగాని మరి యేయితర రంగుపదార్థముగాని లేని స్వచ్ఛమైనదేహి. జీవపదార్థమందు మధ్య నొక గుణగుళిక లేక సృష్టి (Nucleus) యుండును. ఆహారము తీసుకొనవలసినప్పు డిది దాని చుట్టును ఆవరించి మెల్లగా జీర్ణించుకొనును. నీటిలో లీనమైయున్న ప్రాణవాయువును గ్రహించి యుచ్ఛ్వాసింపును. సంచరించవలెనన్న నే దిక్కుకు పోవలయునో అటువైపు కాలుసాచినరీతిగా, జీవియందున్న జీవపదార్థము ప్రవహించును. గుణగుళికగూడ మెల్లగా జరుగుటచేత వలసిన దిక్కుకు ప్రయాణము బహుమెల్లగా సాగించును. యుగ్లీనా, క్లైమిడమోనాసులవలె ఇది తనకు కావలసిన యాహారమును నిర్మించుకొనలేదు. పిండి, మాంసకృత్తపదార్థకణములు దగ్గరగా నున్నప్పుడు వాటిచుట్టును ఆవరించి క్రమముగా జీర్ణించుకొనగలడు. తాను

ప్రసూనము చేయుచున్న దిక్కున నధికమైన యుష్ణ ప్రదేశముగాని మరియుక ప్రతిబంధకముగాని యున్నచో నెరింగి, మరలి మరియుక మార్గమును బట్టించును. అందుచేత చైతన్యలేశము గలదని ధృఢముగా చెప్పవలసియున్నది.

పైన వివరించిన మూడు సూక్ష్మజీవులందును గుణగుళిక లేక స్వస్థి (Nucleus) యుండుట సామాన్యలక్షణము. జీవపదార్థ మొకే కోశిక మాత్రము, అనగా ఒక గుణగుళికమధ్యన ఉండి దానిచుట్టును జీవ పదార్థ మావరించియున్నచో నది యొక కోశిక లేక శాల (Cell). ఈ నిర్వచన ప్రకారము పై మూడును నేకకోశికాజీవు లగుచున్నవి. ఇట్టి జీవులు అనేక తరగతుల మార్పులు గలవి యనేకము లున్నవి. అట్టి మార్పులు, వికారములు, తదితరవిశేషములన్నియు, నీ మూడు రకముల జీవుల పరిణామ ఫలితములుగా నెంచవలసియున్నది. ఒక రాజు తన రాజ్యమును పరిపాలించుచు, సంరక్షించుచున్నటుల వీటి యందుగల గుణగుళిక లేక స్వస్థి చుట్టును ఆవరించియున్న జీవ పదార్థమును సంరక్షించుచు, శాసించుచు నుండును. గుణగుళికలేని జీవపదార్థము జీవింపనేరదు. ఈ గుణగుళిక క్రోమేటిన్ అను పదార్థముచేత నిర్మింపబడినది. ముందు ప్రకరణమున వివరింపబడిన బేక్టీరి యములయం దీక్రోమేటిన్ పదార్థము గుళిక మాదిరిగా మధ్య కేంద్రీకరించి లేక జీవపదార్థమం దంతటను చిన్న చిన్న తునుకల మాదిరిగా విస్తరించి యున్నది. ఆకారణమున బేక్టీరియముల కంటె నీ సూక్ష్మజీవు లొకమెట్టు ఆధిక్యతలో నున్నవని చెప్పవలెను.

స్వస్థి (గుణగుళిక) (Nucleus) స్వరూపము

గుణగుళిక బేక్టీరియములు మినహా సర్వ జీవులందును గలదు. ఇది జీవ పదార్థమును గ్రహించి పెరుగుచుండును. కోశికలలో నొక గుళిక

సరిగా రెండు సమభాగములై, ఆ రెండు చిన్న గుళికలు జీవపదార్థాన్వితమవలన మామూలు పరిమాణము వరకు పెరుగును. గుళిక విభజన మూడు రకములుగా జరుగును: 1. స్థూలవిభజన (Amitotic division) 2. సూక్ష్మ విభజన (Mitotic division) 3. ప్రాస్థవిభజన (Meiotic division). స్థూల విభజనయం దొక గుళిక ఇంచుమించుగా రెండు సమమైన యుండలుగా భాగింపబడును. పైన వివరించిన మూడు యేకశాలాసూక్ష్మజీవులందును, స్థూల విభజనయే జరుగుచుండును. ఇట్టి విభజన ప్రాథమికజీవులయందే కాన్పించుచున్నది. చాల పరిణామమును బొందిన జీవులందు సూక్ష్మవిభజన జరుగును. జీవసృష్టి వృద్ధి కంతకు కారణమైన నీ గుణ గుళికా విభజనను గురించి తెలుసుకొనుట ముఖ్యము. ఇది నాలుగు దశలుగా జరుగును. (29 వ పటము చూడుడు) పటమున గుళిక విభజనలో క్రమేణ జరుగు మార్పులు సులువుగా బోధపడును. నాలుగు మజిలీలుగా జరిగే యీ విభజనను, నాలుగు మెట్లనిగాని యవస్థలనిగాని చెప్పి వివరించినచో తేలికగా నర్థమగునని యిట్లు భాగించిరి: 1. గుణావిగ్భావము. 2. గుణభిన్నము. 3. తిరోగమనము. 4. పునర్నిర్మాణము.

గుణగుళిక సూక్ష్మవిభజనయందు నాలుగవస్థలు ఒకటిలగాయతు తొమ్మిదవ బొమ్మవరకు చూపినట్లుగా జరుగును. మొదటిదగు గుణావిగ్భావదశయందు గుణగుళికనుండి గుణములు బయల్పడును. గుణము రేఖ (Chromosome) లు క్రొమేటిక్ పదార్థ పూరితములైన చిన్న చిన్న దారపుతునుకలవంటి తునుకలును గుళికయం దివి యొకదానినొకటి యంటుకొని బాగుగాసాగి సన్ననియి యొక వలమాదిరిగా నల్లుకొని యుండును. విభజన ప్రారంభము కాగానే యీ క్రొమేటిక్ త్రాటి వల క్రమముగా ముడుచుకొని లావెక్కి చిందరవందరగా చిక్కుపడిన యొక సూత్రము (Spireme) గా మారును. ఈ సూత్రము మధ్య కొన్ని

చోట్ల తెగి యొకే నిశితసంఖ్యగల త్రాటితునుక లగును. వీటినేగుణ రేఖలని చెప్పవచ్చును. ఏలన, ఒక మొక్కగాని జంతువుగాని కల్లియున్న గుణములన్నియు సీక్రోమేటిక్ త్రాటితునుకలలో సూక్ష్మతినూత్న రూపముగా నిమిడియున్నవి. ఆ తునుకలలో నొక్క తునుకను బయటకు లాగి వేసినచో నాజీవిలోనున్న కొన్ని బాహ్యగుణములు లోపించును. ఉదాహరణగా మానవశరీరమును తీసుకొందము. కొన్నికోట్ల కోట్ల చిన్నచిన్న జీవపదార్థకోశికల వలన మానవశరీర మేర్పడి యున్నది. అందుగల ప్రతిశాలయందును గుణగుళిక యుండును. ఈ గుణగుళికలో నిమిడియున్న గుణ రేఖలు(Chromosomes) 48. ఒక ప్రత్యేకవ్యక్తి లక్షణములైన పొడుగు, లావు, ముక్కుతీరు, కండ్లతీరు, పసిమి లేక నలుపురంగు, వాని స్వభావగుణములు మొదలైనవన్నియు వాని 48 గుణ రేఖలను సూక్ష్మముగా నిమిడియున్నవి. అట్టి గుణ రేఖలు గుణసూత్రిము లందందు తెగుటవలన నిశితమైనసంఖ్యలలో బయల్పడును. ఒక్కొక్కజీవికి నొక్కగుణ రేఖ సంఖ్య యుండును. ఆ సంఖ్య యెప్పటికిని మార్పుజెందదు. ఈ గుణ రేఖలు వెలువడిన పిదప గుణగుళిక చుట్టునున్న పొర జీవపదార్థమందు కలసిపోవును. అట్లే గుళికబిందువుగూడ నదృశ్యమగును. అప్పుడు జీవపదార్థములో గుణ రేఖల కిరువైపులను ధృవము లేర్పడి వాటినుండి జీవపదార్థయుతములైన త్రాళ్ళేర్పడును. ధృవములనుండి బయలుదేరిన త్రాళ్ళు గుణ రేఖలవరకు వ్యాపించును.

గుణభిన్నము :- అంతట గుణ రేఖలు కోశిక మధ్యప్రదేశమందు నిడివిగా నమర్పబడును. ప్రతిగుణ రేఖయు నిలువున రెండు సమభాగములుగా చీలిపోవును. ఆ విధముగా నాల్గు గుణ రేఖ లున్నయెడల, ఎనిమిదిగుణ రేఖ చీలిక లగును. పిమ్మట ధృవములనుండి సాగివచ్చిన జీవపదార్థపు త్రాళ్ళు యీ చీలికలను తొలి బంధించును.

తిరోగమనము:— ఏవైపు ధృవపుత్రాళ్ళు ఆ వైపుననున్న గుణ రేఖ చీలికలను బంధించుటచేత నాలుగు చీలిక లొక ధృవము వైపుకు, నాలుగు మరొక వైపుకు తిరుగును. అప్పుడు జీవపదార్థపు త్రాళ్ళు ముడుచుకొనుటచేత గుణ రేఖ చీలిక లొక్కక్క ధృవమునకు నాలుగేసి చేరును.

పునర్నిర్మాణము :— ధృవములకు లాగబడిన గుణ రేఖ చీలిక లన్నియు నొకదాని చినర మరొకటి యతుకుకొని సరాసరి యొక త్రాడుగా నగును. ఈ త్రాడు చిక్కుపడిన దారపుత్తువలె వంకరలు గలిగి యుండును. తదుపరి వీటినుండి సన్నని యేతలు సాగి, అవియొక దానితో నొకటి కలిసి యల్లుకొనుటచేత తిరిగి క్రొమేటికవల యేర్పడును. గుణావిర్భావకాలమున సంతృప్తానమైన గుళిక బిందువు, గుళికపార తిరిగి యుత్పత్తి యగును. పిమ్మట నీరెండు చిన్న గుణ గుళికల మధ్య ప్రదేశమున నిక సన్నని గోడ యేర్పడును. వృక్ష జాతిలో “సెల్యులోజ్” అను పదార్థము వలన నీ గోడ యేర్పడుచున్నది. జంతుజాతిలో గుణగుళికలమధ్య గోడయనునది ఎన్నడును ఉత్పత్తి కాదు. ఈ విషయము వృక్షజంతుజాతులకు ప్రధానమైన భేదము. పై మూడు జీవులలోను అడు, మొగ యను భేద మేర్పడి యుండలేదు. యుగ్లీనా బాగుగా పెరిగిన మీదట నిలువున రెండు చీలికలుగా నయి, రెండు చిన్న యుగ్లీనా లుద్భవించును. అవి రెండును మామూలు పరిమాణమునకు పెరిగిన పిదప నిలువున చీలుకొని పోయి నాలుగు యుగ్లీనా లగును. ఈ విధముగానే యుగ్లీనా లభివృద్ధి జెందును. ఇందు లింగభేదము లేకుండుటేగాక సహజముగా మరణించే పదార్థముగూడ లేదు. క్లెమిడమోనాసునందు జీవపదార్థ మంతయు నాలుగు సమభాగములయి ఆ నాలుగు చిన్న చిన్న క్లెమిడ మోనాసుల రూపమును ధరించి చుట్టునున్న గోడ బ్రద్దలగుట చేత

బయట నీటిలోనికివచ్చి యశ్చేచ్ఛగా తిరుగాడుచు పెద్ద క్లెమిడమోనాసు పరిమాణమునకు పెరుగును. నీరు తక్కువగా నుండి వాతావరణము ఉష్ణముగా నున్నప్పుడు క్లెమిడమోనాసులోని జీవపదార్థమంతయు 32 చిన్న సమభాగములుగానై, యీ తనుకలన్నియు క్లెమిడమోనాసు ఆకారమును ధరించును. అవి బయటకు వచ్చి నీట కొంతకాల మీదులాడి రెండేసి జతలుగా నేర్పడును. తరువాత ఈ జతలు ముఖాముఖ కలుసుకొని యేకమై పోవును. (30 న పటము చూడు.)

కలసిన జతలను లింగకణము లనవచ్చును. కాని వీటియందు రూప, గుణ పరిమాణములలో నేవిధమైన వ్యత్యాసములు లేక రెండును నొక్క మాదిరిగా నుండుటచేత స్త్రీ, పులింగములు వీటి కార్థోపించుటకు సావకాశములేదు. ఒక్కొక్క లింగకణమునం దొకగుణగుళిక యుండును. లింగకణములు కలసినప్పుడు వాటియందు గల రెండు గుణగుళికలు కలిసి ఏకమయి యొక పెద్ద గుణగుళిక యగును. ఒక్కొక్క గుణగుళికయం దొక సంఖ్య గుణ రేఖ లుండును. కనుక నీ రెంటి సమాగమమువలన వచ్చిన పెద్దగుళికయందు గుణ రేఖలు రెట్టింపుండును. రెట్టింపు గుణ రేఖలు గల గుళిక గనుక దీనిని “ద్విగుణి” యని వాడుకచేయుట సమంజసముగా కన్పించుచున్నది. కొంతకాల మీ ద్విగుణి నీటిలో నీది, దాని నాలుగు మీసములను లోపలకు లాగుకొని, కోలగా నున్న యాకారమును క్రమముగా కుదించుకొని గుండ్రముగా నగును. బయటనున్న వేడిమిని ప్రతిఘటించుటకు ద్విగుణికణమందు గల జీవపదార్థ మొక గట్టి పెంకువంటి కవచమును తయారుచేసుకొనును. నత్తగుల్లలు వాటి గుల్లలలో నివసించును. శీతోష్ణాదులబాధ తగ్గించుకొనురీతిని నీద్విగుణికణము గూడ తన జీవపదార్థమును రక్షించుకొనును. కొంతసేపు విశ్రాంతి

తీసుకొనిన పిదప ద్విగుణీయందుగల గుణగుళిక హ్రస్వ విభజనను బొంది రెండు గుణగుళికల నుత్పత్తిజేయును. ఈ విభజన యందు మామూలు గుణభిన్నానస్థలో గుణరేఖలు నిలువు చీలికలను బొందక, ఉన్న రేఖలలో సరిగా సగ మొక ధృవమునకును రెండవ సగము మరొకవైపునకును జేర్పబడును. ఆలా చేర్పబడిన గుణరేఖలు పునర్నిర్మాణ క్రియ యందు రెండు వైపులను గుణగుళికలుగా సంఘటించబడును. ఈ రెండు గుణగుళికలు మరల మామూలు సూక్ష్మ విభజనను బొంది, నాలుగు గుణగుళిక లగును. వాటిచుట్టును అందున్న జీవపదార్థము సమానముగా సర్దుకొనిన పిదప నవి క్లెమిడ మోనాసు ఆకారమును బొంది కవచము నుండి బయటకు వచ్చును. అంతటనుండి యవి క్రమముగా పెరిగి పెద్ద క్లెమిడమోనాసు లగును. ఇందు ముఖ్యముగా గమనించవలసినది రెండు లింగకణముల యైక్యత, దాని ఫలితముగా ద్విగుణి యుత్పత్తి, కొంతకాలమునకు ద్విగుణి యందు హ్రస్వవిభజనము, అందువలన గుణగుళికలలో మెనుకటిగుణ రేఖల సంఖ్య తిరిగి వచ్చుట. ప్రతి యైక్యతయందును గుణరేఖల సంఖ్య రెట్టింపగుచుండును. ప్రతి హ్రస్వ విభజన వలన నా సంఖ్య సగమగుచుండును. లింగభేదములు గల్గిన ప్రతి జీవి యందును, ఐక్యతలో గుణరేఖ సంఖ్య రెట్టింపగుచుండుట, తిరిగి హ్రస్వ విభజన మూలమున మామూలు సంఖ్యగల గుణరేఖలను పొందుట కానవచ్చుచున్నది. అందుచేత నీ విషయము జీవసృష్టి పరిణామమునకు ముఖ్య కారణముగా కన్పట్టుచున్నది. పరిణామ సిద్ధాంతమును తెలిసికొనవలయునన్న, పై సంఘటనమును పూర్తిగా గ్రహించవలసి యున్నది.

ఏమీ బాధయందు విభజన యుగ్లీనాలోపలె జరుగును. ముందు గుణగుళిక స్థూల మార్గమున రెండుగా విభజింపబడి, జీవపదార్థ మీ రెంటి

చుట్టును సమముగా విభజింపబడును. ఆ రెండు జీవులు క్రమముగా విడిపోవును.

పై మూడు జీవులు జీవస్పృష్టికి ప్రాతిపదికనుండి ఉన్నవనుకొనుట చేతను, వాటిలో స్త్రీ, పుంలింగ భేదములు కాన్పించకుండుటచేతను ప్రకృతి ప్రారంభమున నీ విచక్షణ లేదని తెలియుచున్నది. జీవస్పృష్టి ప్రారంభ మిప్పటికి సుమారు నూరుకోట్ల సంవత్సరములని తెలియుచున్నది. ఈ మహాకాలములో యుగీనా, క్షేమిడమోనాసుల వంటి జీవులనల్ల 239,500 మొక్కజాతులు పరిణామరీత్యా ఉద్భవించినవి. అటువలెనే ఎమీబా వంటి యితర జీవులనల్ల 840,000 వేల జంతు జాతు లుత్పన్నమైనవి. జంతు వృక్షజాతులు రెండును ప్రాతిపదికలోనే విడిపోయి రెండు తెగలుగా పరిణామ మొందినవి. వృక్షజాతులలో న్నాణుత్వము, హరితస్రమును కలిగియుండుట ముఖ్య లక్షణములైనవి. జంతువులలో చలనస్వభాసము, ఇంద్రియాన్నత్యము పరిణామ మొందినవి. ఘనపదార్థమును తిను సమర్థత, శాలచుట్టును గోడ లేకుండుట ప్రాముఖ్యమైన లక్షణములు. హరితము (Chlorophyll) నకు బదులుగా జంతు దేహములందు ' హెమోగ్లోబిన్ ' పదార్థమున్నది. మొక్కలకు హరితరస మెంత ఉపకారియో, జంతువులకు హెమోగ్లోబిన్ అంత ఉపయుక్తమైనది. ఈ రెంటిని రసాయన విమర్శ చేసి చూడగా నవి బహు సన్నిహితముగానున్న చేతన మిశ్రమ పదార్థములుగా తెలియుచున్నది. హరితరస అణువునం దొక మెగ్నీషియమ్ పరమాణు వున్నది. హెమోగ్లోబిన్ అణువుగూడ అట్లే ఉండును గాని, మెగ్నీషియమ్ పరమాణువునకు బదులు ఇనుము పరమాణు వుండును. ఈ తేడా మనహాయినిచినచో రెండును సమాన మిశ్రమ పదార్థము లని చెప్పవచ్చును.

మొక్కజాతియందు హరిత ముండుటచేత సూర్యరశ్మి సహాయమున పంచదార, పిండిపదార్థములను, బొగ్గుపులుసుగాలి, నీరు మొదలైన ముఖ్యపదార్థములనుండి తయారుచేసికొన గల్గుచున్నది. హరితరసము లేమినిజేసి జంతువులన్నియు తమకు కావలసిన యాహారమును తాము తయారుచేసుకొనలేక తమ యాహారముకొరకు వృక్షజాతిమీద నాధారపడియున్నవి. ఏ పదార్థము ఖర్చుపడి జీవులలో జీవశక్తి విడుదలగుచున్నదో యట్టి పదార్థమే ఆహారము. అట్టి యాహారము వృక్షజాతికి, జంతుజాతికి నొకటియే యయియున్నది.

పైన ఉదాహరించిన రెండున్నర లక్షల వృక్షజాతులు, ఎనిమిదిన్నర లక్షల జంతుజాతులు పరిణామము ఆరోహణముగా నడుచుటచేత ఉద్భవించినవి. నిర్గుణపదార్థమునకు క్రమముగా నొక్క గుణము కల్గి ఒహగుణపదార్థ మైనటుల ఈ పరిణామ ఆరోహణక్రియ స్థాయిగా ననేక సోపానములమీదుగా జరిగియున్నది. ముందు వివరింపబడిన క్లేమిడమోనానుయొక్క అతి సూక్ష్మమైన యేకశాల (Cell) జీవి నీటిలోమాత్రమే పెరుగగలదు. విశేషముగా విస్తరించుటకు తగిన ఉపకరణములేవియు లేవు. లింగవిస్తరణ (Sexual reproduction) నిర్వికారముగా జరుగును. అదియునుగాక లింగకణములు (Gametes) నీటిలో విడువబడుటచేత వాటికి రక్షణలేదు. అందు చాలవరకు నశించి పోవుటకు సావకాశమున్నది. ద్విగుణి (Zygote) కూడ స్వల్పరక్షణ గలది. దానియందుగల సంకుచితమైన యాహారపదార్థము ఖర్చుపడి పోయినచో నది నశించవలసియున్నది. ఎక్కువ యాహారమును శలవు చేయుటకు చోటులేని సూక్ష్మజీవి. ఈ లక్షణములనుబట్టి, తన శరీరమును శీతోష్ణాదులను ప్రతిఘటించుచు విరివిగా పెంచుకొనుటకుగాని,

తనజాతిని యనంతముగా విస్తరింపజేసుకొనుటకుగాని తిగిన యుపకరణములు లేవు. ఇందుకు వ్యతిరేకమైన యొక బంతిమొక్కను ఉదాహరణముగా తీసుకొందము. దానికి నొకచో స్థిరముగా నుండుటకును, భూమినుండి నీరును ఇతర ముడివదార్థములను స్వీకరించుటకు వేళ్ళున్నవి. కిరణజన్యసంయోగక్రియవలన కావలసినంత యాహారము (పిండివదార్థము) నుత్పత్తిచేసుకొనుటకు విశాలమైన యాకులున్నవి. వాటికి సూర్యరశ్మి విరివిగా నందులాగున ధరించుటకు కొమ్మలున్నవి. లింగవిస్తరణ పువ్వులు, కాయలు, గింజలద్వారా జరుగును. నీటి సరఫరా బాగుగానున్న వర్షకాలమందు మొలచి కీతకాలమునందు పెద్దదియై పూచి యసంఖ్యాకములైన చిన్నచిన్న కాయలను తయారు చేయును. నీటిలేమి, యష్టాధిక్యముగల వేసవినాటికి దాని జీవితచక్రము పూర్తిచేసుకొని నశించును. వేసవినంతయు నుష్ణమును భరించగలిగి విత్తన రూపములో నుండును. విస్తరణకు వేసవి కాల మనుకూలము. అందుచేత నీ మొక్క తయారుచేసిన చిన్నకాయలు భూమి మీద బహుదూరము వ్యాపించి నర్వము కొరకు నెదుగు జూచుచుండును. వానలు ప్రారంభించగానే విత్తనరూపములోనున్నచెట్లు మొలకలై త్రి యనేకచోట్ల వృద్ధిబొందును. క్లెమిడిమోనాసుకును, బంతిచెట్టుకును తారతమ్యము చూచినచో రెండవది మొనటిదాని కంటె తన జీవితధర్మమును నిర్వర్తించుకొనగల్గియుండుటలో ననేక పందలరెట్లు సమర్థతకల్గియున్నట్లు విశేషమగుచున్నది. ఇట్టి సమర్థత మొక్కలకు, జంతువులకుగూడ ఒక్కసారిగారాక క్రమక్రమముగా సోపానమార్గమున వచ్చినది. దీనినే జీవపరిణామము (Organic Evolution) గా తెలుసుకొనియున్నారు.

జీవసృష్టి వర్గీకరణము

వృక్షజాతి	జంతుజాతి
1. నీటిపసరులు, నాచులు Thallophyta	1. ఏకకోశిక క్రిములు Proto Zoa
2. తేమచూలులు Bryophyta	2. అంతరావకాశులు Coelenterata
3. నికుసుమములు Pteridophyta	3. విలుగుపాములు Annelida
4. ఓజవాప్తులు Spermatophyta	4. రుక్షమీనులు Echinodermata
(ఎ) బహిర్బీజులు Gymnosperms	5. సత్తబాతులు Mollusca
(బి) అంతర్బీజులు Anjiosperms	
అంతర్బీజులు	
(1) ద్విదళులు	6. పూసకట్టు పురుగులు Arthropoda
(2) ఏకదళులు	7. బల్లిజాతులు Reptilia
	8. పాలిచ్చజంతువులు పక్షులు Mammalia & Aves

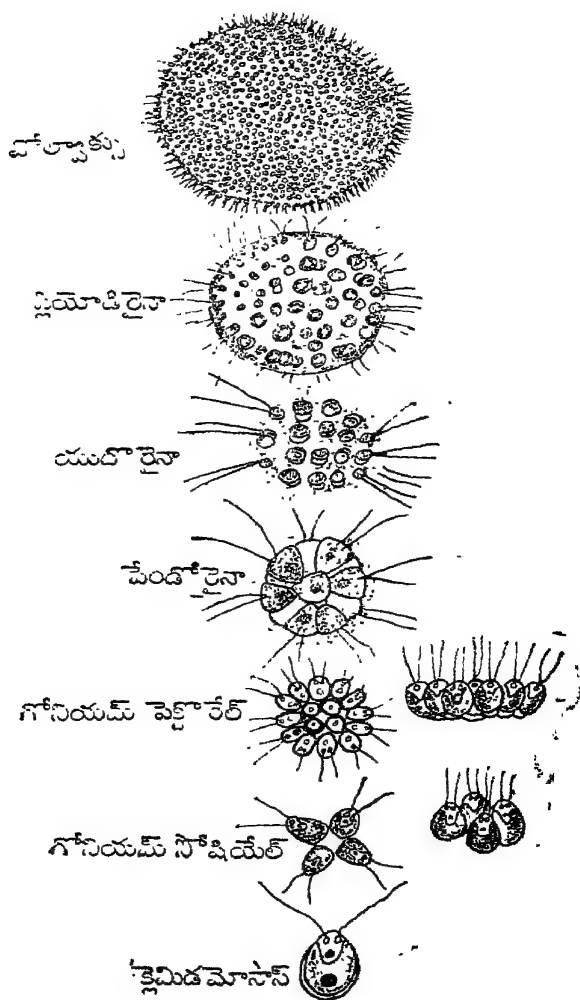
నీటిపసరులు, నాచులు, ఏక కోశిక క్రిములు : ముందు వివరించిన, యుగ్లీనా, క్లెమిడమోనాసులు నీటి పసరుల జాతికి చెందినవి. ఎమీటా ఏకశాలజీవి. మొదటి రెండును గూడి యేకశాల జీవులే. కాని విశేషము హరిత్రస్ర కలవి. ఈ మూడేగాక యీ రకపు జీవుల నేక నందలు, వేలు గలవు.

ఈ రకపు వృక్షజాతి కంతము తమకు కావలసిన యాహారము తామే తయారుచేసుకొన గలిగిన శక్తి ఉన్నది. వీటి పై రంగునుబట్టి నాలుగు భాగములుగా విభజించినారు. 1. హరితములు (Chlorophyceae) 2. నీలహరితములు (Cynophyceae) 3. కపితములు (Phacophyceae). ఉదా. సర్పాసము. 4. రోహితములు (Rhodophyceae) ఉదా : పోలీస్సైఫోనియా. వీటికి వివిధరంగులు వచ్చుటకు కారణము వీటిలోని రసములే. హరితరసమున్నవి మాత్రము పగచ దార, పిండిపదార్థములను తయారుచేసుకొనగలవు. మిగత రంగులు గలవి యితరములైన చేతన మిశ్రమ పదార్థములను తయారుచేసుకొని వాటివలన జీవించును. చాలవరకు నివన్నియు నీటిలో నుండునవి. ఎక్కువగా హరితములు, నీలహరితములు మంచినీటియందు పెరుగును. కపితములు, రోహితములు సముద్రజలములందు బెరుగును. సుమారు డెబ్బది, ఎనుబదికోట్ల సంవత్సరములకు బూర్వము జీవసృష్టి ఈ విధమైన చిన్నజీవులతో సముద్రమందు ప్రారంభమైనది. అప్పటి సముద్రజలములు మంచినీరుగాగాని కొద్ది చవకగాగాని యుండెడిదని యూహింపవలసి యున్నది. వృక్షజాతికి జెందినను, ఏకశాలాజీవులు చాలవరకు సంచారసమర్థత కల్గినవి. కొన్ని క్లెమిడమోనాసువంటి ఏకశాలాజీవులు 16 చొప్పున కలసి యొకటిగా నివసించుట కలవాటుపడుటచేత పటములో చూపిన పెండ్లోరై నాజీవు లుద్భవించినవి. గుంపుగా నివసించుట తప్ప యీవదునారుజీవులకు ఇతర సంబంధమేమియును లేదు. ఇటువంటి వేముప్పదిరెండుజీవుల గుంపు, 128 జీవులగుంపు, 2000 జీవుల గుంపులుగూడ ఉన్నవి. (31వ పటము చూడుడు). వాటిని వరుసగా యుడోరై నా, ప్లియోడిరై నా, వోల్వాక్సులని వ్యవహరింతురు. పరిణామ యూరోహణము 'యుడోరై నా'వరకు వచ్చునరకి కొన్నిమార్పులు సంఘటించబడినవి. అందు మొదటిది, జీవపదార్థ గొట్టముద్వారా ఈముప్పదిరెండును

ఒకదానితో నొకటి సంబంధించుట. అట్లు సంబంధించుటవలన నాహారపదార్థము సమముగా పంచుకొనుట ముఖ్య ఉపయోగము. ఇంతకంటెను పరిణామమార్గమున నున్నతదశలోనున్న ప్రియోడిరైనా, వోల్వ్యాక్సులందు జీవపదార్థగొట్టములలోని యల్లిక రాను రాను ప్రాముఖ్యతను వహించినది. పెండోరైనాలో పదునారు జీవులు పూర్తిగా నొకదానినిబోలి మరియొకటున్నది. వాటిలో రూపములో గాని, పరిమాణములోగాని, శక్తి సామర్థ్యములోగాని యొకదానికొకటి తీసిపోదు. యడోరైనాలోగూడ యట్లేయున్నవి. ప్రియోడిరైనా యందు గోళాకారముగానున్న యీ గుంపుజీవులకు ముందు వెనుకలు సూచింపబడినవి. ముందున్నజీవులు చూచుట గల్గునుగాన కంటి మచ్చలు వాటియందుమాత్రమే యున్నవి. వెనుకవైపు జీవులలో నవి హరించి పోయినవి. ముందు పెద్దవి, వెనుక వైపున చిన్నవి. వోల్వ్యాక్సు నందు గోళము పెద్దది. అనేకవందల జీవులుండుటచేతను, చుట్టునున్న జీవు లందీదుటకు మీసములున్నవి. చూచుటకు కంటిమచ్చలను కల్గి యున్నవి. క్లెమిడమోనాసు మొదలీయైదు జీవులందును ఆరోహణ మార్గముననున్న పరిణామము సుబోధకముగా నున్నది. వీటిలో గోనియమేనుగూడ జీర్చనచ్చును. (31 వ పటము చూడుడు.)

పరిణామయారోహణము

ఇందు దేహ విస్తారతయం దేగాక లింగవిస్తరణక్రియయందు గూడ పరిణామము సుబోధకముగా నున్నది. ప్రాతిపదికలోనిదైన క్లెమిడమోనాసునందున్న లింగకణములు రెండును నొకే యొక స్వరూప, పరిమాణ, స్వభావములు గలవి. పెండోరైనాయందు గల లింగ రేణువులు స్వరూపములో సమానములేయైనను పరిమాణములో తేడాగలవి. అందొకటి చిన్నది, రెండవది పెద్దది. చిన్నదానికి



31 వ పటము :

మొదటి మొక్కల పరిణామశాఖ

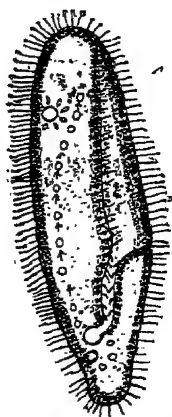
పుంలింగము, పెద్దదానికి స్త్రీలింగము నారోపింపబడినవి. యుద్ధోద్ధృతి యందు పుట్టు లింగరేణువులలో స్వరూప, పరిమాణ, స్వభావములు మూడింటియందునుగూడ భేదమేర్పడియున్నది. పుంలింగరేణువులు చిన్నవి, దొండకాయ ఆకారముగలవై రెండు ఖాసములు మొదట నుండుటచేత నీటిలో చురుకుగా నీది స్త్రీలింగరేణువులవద్దకు వచ్చును. స్త్రీలింగరేణువులు, పెద్దవి, గుండ్రనివి, ఖాసములు లేనివి, కదలక పుట్టినచోటనే స్థిరముగానుండును. ఇందు పుంస్త్రీలింగభేదము పూర్తిగావచ్చినది. క్లియోడిరై నాయందీ భేదములు ఇంకను కొంచెము పరిణామమును బొందినవి. వోల్వాక్సునం దీ భేదములు తీర్ణత చెందినవి. స్త్రీలింగరేణువు గుండ్రముగా చాల పెద్దదిగా నుండును. నూనెరూపముననున్న ఆహారపదార్థమును నిలవజేసి నల్లగా నుండును. ఇది గుంపుచుట్టునున్న జీవులనుండి ప్రభవించును. అటు వంటి జీవినుండియే సుమారు నూరువరకు పుంలింగరేణువులు తయారగును. నిడుపుగా నన్నముగా పొగచుట్ట ఆకారమున పసుపురంగులో నుండి యొక్కొకటి రెండేసి ఖాసములు కల్గియుండును. వాటి సహాయమున నీటిలో నీదులాడుచువచ్చి, స్త్రీలింగరేణువులతో కలిసిపోవును. ఆలా కలసి ద్విగుణియగును. వేసవియం దిది తన చుట్టును కవచమొకటి నిర్మించుకొని యందుగల జీవపదార్థమును కాపాడుకొనును. అనుకూల వాతావరణ పరిస్థితులు వచ్చిన పిదప నందుగల గుణగుళిక మున్నందు హ్రస్వవిభజన, తదుపరి యనేక సూక్ష్మవిభజనలకును లోనగును. క్లెమిడమోనాసునందు హ్రస్వవిభజనతర్వాత నొక సూక్ష్మవిభజన మాత్రమే జరుగును. పెంజోరై నాయందు 3 జరుగును. యుద్ధోరై నాయందు నాల్గు జరుగును, ప్లియోడిరై నాయందును, వోల్వాక్సునందును అనేకములు జరుగును. వీటి ఫలితముగా క్లెమిడమోనాసునందు నాల్గు జీవకణములు బయటకువచ్చి క్లెమిడమోనాసు లగును. పెంజోరై నా

యందు 16 వచ్చి యవి విడిపోక నొక గుంపుగా బయటబడును. అటువలెనే 32, 128, సుమారు 500 జీవకణముల గుంపులు బయటబడి పెరుగుట కారంభించును. ఈ యైదు జీవుల వృత్తాంతమునను పరిణామ మారోహణసోపానముల మాదిరిగా సుబోధకమగుచున్నది. ఇది జంగమస్థితిగల పరిణామమార్గము. స్థావరములైన మొక్కలు గూడ కెమిడమోనాసునుండియే జన్మించినవని యూహింపబడుచున్నది. అట్టి పరిణామమార్గము మరియొకటి. ఉదాహరణకు మరికొన్ని జీవులను గూడ తీసుకొందము.

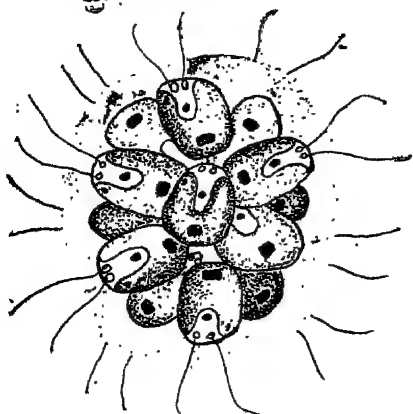
32 వ పటమున మొక్కలు జంతువులు సూక్ష్మములు. సూక్ష్మ దర్శినిలలో నెట్లు కన్పించునో యట్లు గీయబడినవి. మొదట చదివిన ఏకాశాలాజీవులు గోళములవలె గుమిగూడుటవలన నుద్భవించినవి. గోళాకారనిర్మాణములో వోల్వ్యాక్సుకు మించిన పెద్ద జీవు లుత్పత్తిగాక ఆపరిణామమార్గ మంతటితో నంతరించిపోయినది. దానికి ప్రకృతి లోగల అనేక ఆటంకములే కారణము. స్పైరోగైరా (32 వ పటములో 4 చూడుడు) వంటి జీవులు ఎక్కువ బాహుళ్యముగా దేహమును విస్తరించుటకు నవకాశమున్నది. పది, పదిహేను గొట్టములవంటి శాల లొకదానివెనుక నొకటి యతుకుకొనుట చేత నివి యేర్పడినట్లుండును. ప్రవహించు నీటికాలువలందు నివి సన్నని యాకుపచ్చ దారములవలె కన్పడును. యులోత్రిక్సు (33 వ పటము చూడుడు) కొండవాగులలో నుండును. కొలియోకీటీ తామరతూడులను అంటి పెరుగును. అల్వా (33 వ పటము చూడుడు) సముద్రములో మునుగుచు పాటున బయల్పడుచుండు రాళ్ళమీద మొలచును. అన్నిటిలోను గ్లూకోజు పిండిపదార్థములు తయారగును. అల్వా సముద్రములో నివసించును. వీటిలో కిరణజన్యసంయోగము వలన పిండిపదార్థము వంటి వేరొక క్లిష్టపదార్థము తయారగును. వీటన్నిటియందును లింగ,



2. TRYPANOSOMA
ట్రైపానోజోమా



3. PARAMECIUM
పారమీషియమ్



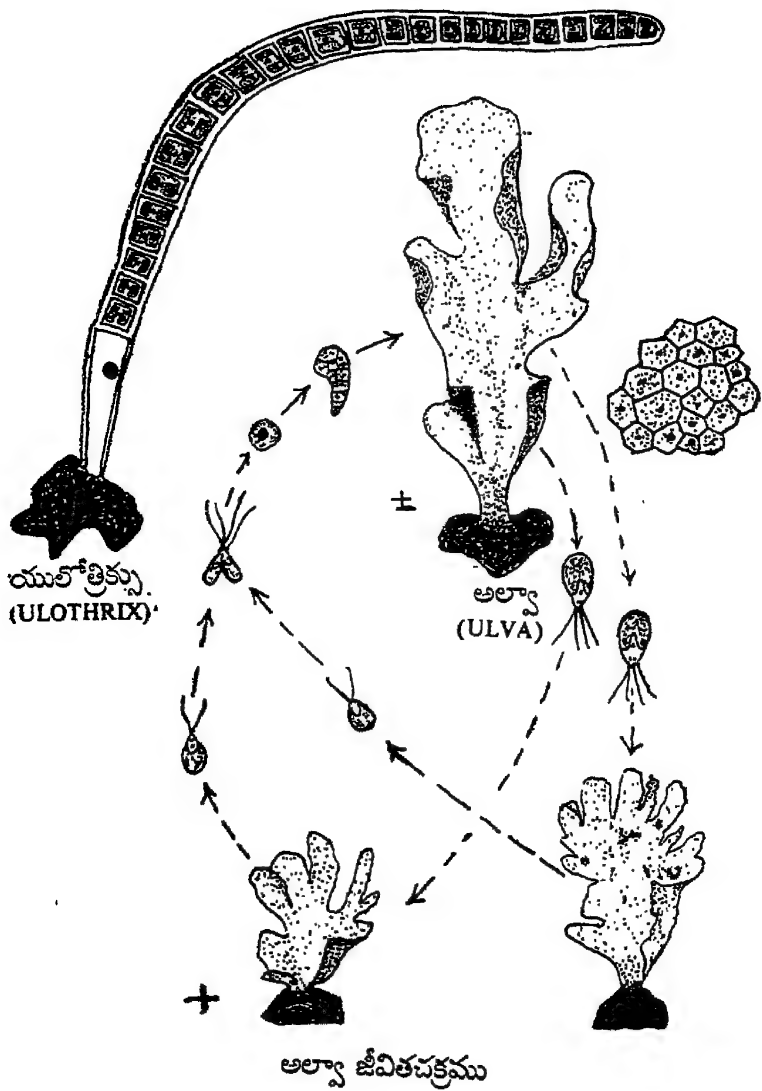
1. PANDORINA
పాండోరినా



4. SPIROGYRA
స్పైరోగైరా

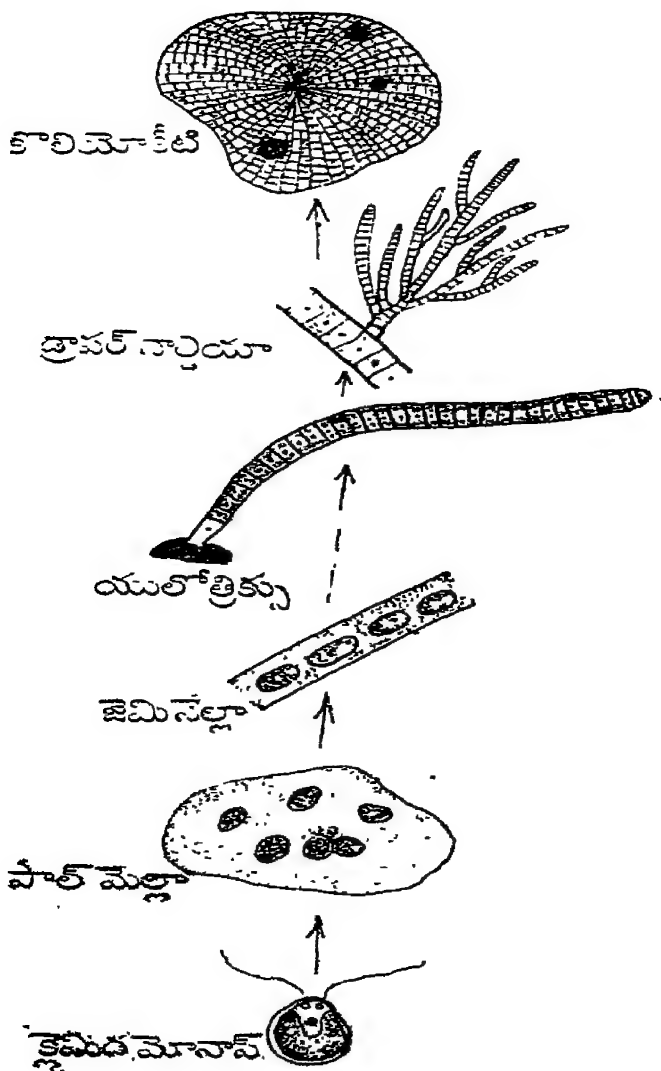
32 వ పటము :

ప్రాథమిక జీవులు



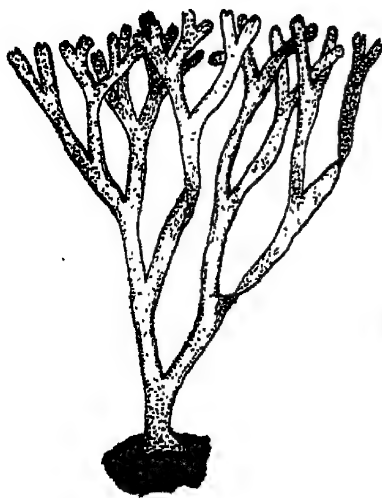
33 ప పటము :

స్థావరత ననుకరించు మొక్కలు



34 వ పటము :

మరొక పరిణామ మార్గము



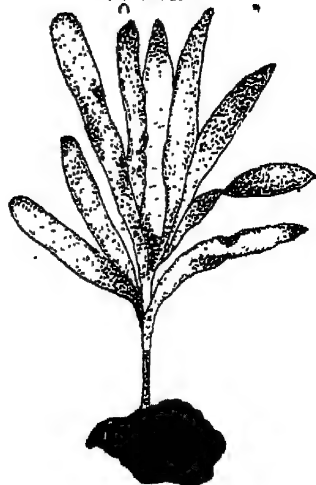
డిక్టియోటా



సర్గాసమ్



పోలిస్టోనియా



పిల్లోఫారా

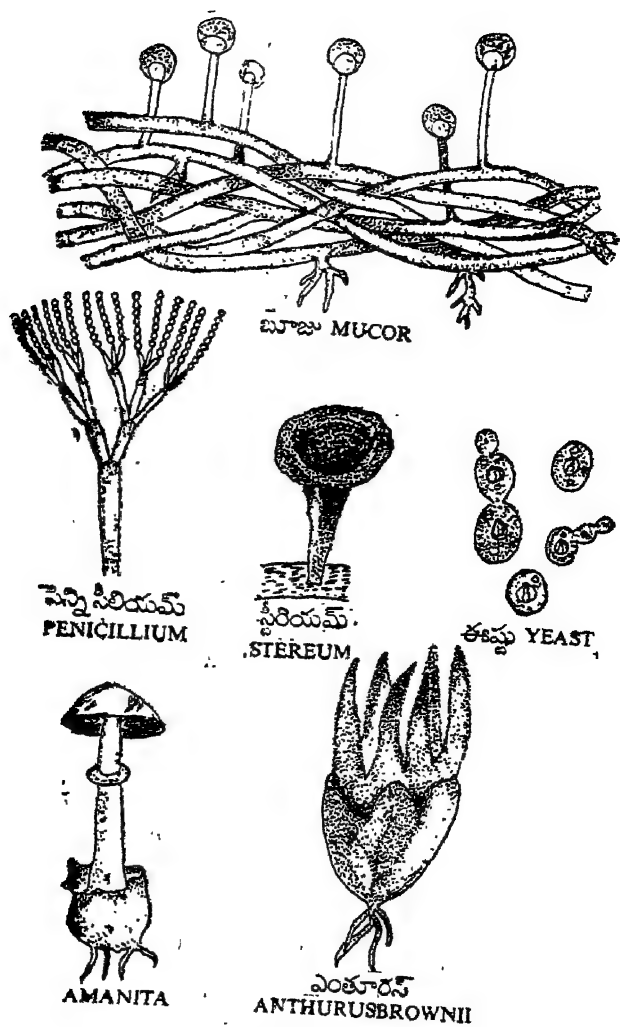
35 వ పటము :

కపితములు, రోహితములు

విలింగ విస్తరణలు గలవు. లింగవిస్తరణయందు రెండు సమానమైనవి గాని, యసమములైనవిగాని కలసి ద్విగుణి యేర్పడును. లింగరేణువులు సీటిలో నీది కలియుట సామాన్యముగా జరుగును. ద్విగుణి (Zygote) కొలది కాలము విశ్రాంతి బొందినపిదప ప్రాస్థవిభజనలకు లోనయి పిమ్మట సూక్ష్మవిభజనలను బొంది విలింగరేణువుల నుత్పత్తి జేయును. అవి సీటిలో బయటబడి తల్లిమొక్కవరలో మొక్కలగును. ఈ నాచులన్నిటియందు నీ మూడురకముల సంయోగములు లింగవిస్తరణయందు కాన్పించుచున్నవి: 1. సర్వమాన లింగరేణు సంయోగము. ఉదాహరణ క్లెలిడోమోస్. 2. అసమలింగరేణు సంయోగము (Anisogamy) 3. శుక్లశోణితరేణుసంయోగము. సంయోగక్రియ పరిణామమును బొంది తత్ఫలితముగా శుక్లశోణితరేణుసంయోగము కల్గినది. ఈ పరిణామమార్గమున నీది యాఖరిమెట్టు. క్లెమిడమోనాసునుండి వోల్వాక్సుశాఖయేగాక యితరశాఖలుగూడ ఉండవచ్చునని తలంచుచున్నారు. అది మొదలు వాలమెల్లా, జెమినెల్లా, యులోత్రిక్సు, డ్రాపర్ నాల్గియా, కొలియోకీటీశాఖగూడ ఉన్నది. (34 వ పటము చూడు). స్థావరత ననుకరించు మొక్కలు హరితములైన క్లెమిడమోనాసు లగాయత్రు కొలియోకీటీవరకు నున్న పరిణామ మార్గమున నేగాక కపితములయందును, రోహితములయందును గూడ గలవు. (35 వ పటము చూడు.) డిక్టియోటా, సర్గానమ్లు కపితములు. పోల్వీస్సెఫోనియా, ఫిల్లోఫోరా అనునవి రోహితములు.

బూజులు, కుక్కగొడుగులు (Fungi): ఇవిగూడ పైనవివరించిన నాచులలాంటి దేహమునుకల్గియున్న జీవులే. కాని వీటియందు హరిత రసముగాని, మరి యేయితర వర్ణద్రవము (Pigment) గాని యుండదు. (36 వ పటము చూడు.) ఆ కారణమున నివి స్వతః ఆహారమును తయారుచేసుకొనలేక, ఇతర జీవులమీద నాధారపడి (Parasitism)

జీవించుటగాని, కుళ్ళిపోయిన చేతన మిశ్రమపదార్థములను పీల్చుకొని (Saprophytism) జీవించుటగాని జరుగును. వీటిని మూడు పెద్ద పెద్ద వర్గములుగా భాగించిరి. 1. ఫైకోమైసిటిస్ 2. ఏస్కోమైసిటిస్. 3. బెసిడియోమైసిటిస్. పాసిపోయిన తినుబండారములు, రొట్టెలు, వాలు మొదలైనవాటిమీద పట్టెడి బూజులు మొదటి తరగతికి జెందును. ఉ. మ్యూకార్. (36 వ పటము చూడుడు.) కల్లులోనుండు బూజుమొక్కలు రెండవతరగతికి జెందును. కుక్కగొడుగులు, మొండి చేతులు మొదలైనవి మూడవ తరగతికి జెందును. (36 వ పటము చూడుడు.) వృక్షశాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయ మీ బూజురకము లన్నియు నాచుజాతులలో నుండి పరిణామరీత్యా యుదయించియుండునని నాచులు తమవర్ణదము (Pigment) ను గోలుపోయి, పరాధీనజీవనము చేయుట కలవాటుపడి బూజులుగామారినవి. ఈబూజులయందు దేహస్వరూపము రానురాను పరిణామ యారోహణము బొందుచుండగా, లింగవిస్తరణ మవరోహణమార్గమున నడిచినది. సామాన్యముగా నన్నిటి యందును విలింగవిస్తరణయే సహజము. లింగవిస్తరణ ప్రాథమిక జీవులలో నాచుజాతులలోనున్నట్లుండి రాను రాను సంకుచితము క్లుప్తము నైపోయినది. దీనినే పరిణామ యవరోహణ మందురు (Regress). బూజు జాతుల విస్తరణ అత్యల్పకాలములో నత్యద్భుతముగా జరుగును. నవీనవైద్యులందరేక రోగములను నిశ్చయముగా నివారణ జేయుచున్న పెనిసిలిన్ మందును 'పెన్నిసీలియమ్' అను బూజునుండి తయారు చేయుచున్నారు. (36 వ పటము చూడుడు.) ఇనన్నియు నతి సులభముగా విలింగరేణువు (Spores) లను తయారుచేయును. అవి అత్యంత తేలికగాను, సూక్ష్మముగాను నుండుటచేత గాలిలో నెగురుచుండును. తడిగానుండి కుళ్ళుచున్న యాహారపదార్థమేదైన నున్నయెడల దాని మీద వాలి రేణువు లచిరకాలములో బూజుల నుత్పత్తిచేయును.



36 వ పటము :

హరితస్రరహితములైన మొక్కలు (Fungi)

ప్రణామ

కలెక్టి

ంటలు,

యచు

body)

y) స్పష్ట

నజిన

పండును,

active

కూడ

యది

పండు

బద్దలు

ప్రతి

రాన్య

వేయు

నివి

మొక

నీలు

త్రపు

పల్పు

రినా

లంధ

ప్రస్

సం	తెలుగు	ఆంగ్లము	పుట	సం	తెలుగు	ఆంగ్లము
18	చెప్పవలసి	చెప్పవలసి	157	8	గింటిలము	
25	యరుకైన	యరుకైన	158	21	రెలికిరె	
1	లాంటి	నంటి	28	యనున్నది		
4	Archegoria	Archegonia	„	గొంతుక		
12	కాలలు	కాలలు	159	6	రెప్పలు	
9	పైవ	పైన	160	18	ఇట్టి	
14	ఆర్కెగోరియామ్	ఆర్కెగోరియామ్	161	1	కూసిగలు	
20	కాలి	కాలి	„	9	ప్రసూత	
3	చెరిదోఫైటా	చెరిదోఫైటా	163	2	Thallophyta	
6	Silotum	Psilotum	„	24	అమలలో	
13	Cryptogams	Cryptogams	165	3	జీవ్యము	
	Pluidophyta	Ptueridophyta	„	8	జీవ్యములు	
14	చెమోనియా	చెమోనియా	168	20	కొంతము	
17	మెనెస్టరిన్	మెనెస్టరిన్	169	2	ప్రత్యేకరక్షక	
22	రైటోయిస్టు	రైటోయిస్టు	„	3	సంయుక్తరక్షక	
19	యంకా	యంకను	18	రక్షక		
20	వర్ణించిన	వర్ణించిన	172	6	Thesbasia	
23	దెవోనియన్	దెవోనియన్	„	9	Malvanae	
6	పొందుకు	పొందుకు	„	16	పండివదార్లు	
3	లెవిడో	లెవిడో	173	7	Orbanche	
	నిరదోరన్	నిరదోరన్	174	2	పంది అండు	
4	స్పెర్మమ్	స్పెర్మమ్	„	16	ఇది పెరుగును.	
19	ప్రో	ప్రో	175	13	నాటి	
19	రెండుగళ	రెండుగళ	178	„	Spainy	
18	జైలమ్ప్రోయమ్	జైలమ్ప్రోయమ్	182	4	Synanthopus	
7	కార్నోసిఫరన్	కార్నోసిఫరన్	„	8	జీరెంగు	
14	ఎదుగుటకు	ఎదుగుటకు	„	18	ప్రైకేటు	
16	ఊపిరితిత్తులు	ఊపిరితిత్తులు	183	8	వెల్సన్ను	
20	నాటినుండి	నాటినుండి	„	21	రెప్పలు	
14	తెలువబడి	తెలువబడి	184	24	యరక్తము	
22	ఆప్టిక్లోటు	ఆప్టిక్లోటు	185	4	యది	
9	టున్నది	టున్నది	186	10	కోమేగ్నా	
2	మెగాస్పోరో	మెగాస్పోరో	191	11	కూసిగ	
9	భేనదైకేటు	భేనదైకేటు	193	6	వలన	
17	ఈరెటు	నీరెండు	196	9	Grigar	
19	గీటమ్	గీటమ్				

త ప్పా ప్ప ల ప ట్టి క

తప్ప	ఒప్ప	పుట	పంక్తి	తప్ప	ఒప్ప
గోతులే	చిన్నజోతులు	84	2	ర్థముచేతన	ర్థముచేతన
రకము	మూడవరకము	„	19	వైరసన్	వైరస్
ంటి	ఈలాంటి	86	2	బొంది	బొంది
రు	చూచిరి	„	3	జీవులన్నిటికంటె	జీవులు
లు	అగ్నికీలలు	„	9	వైరసన్	వైరస్
గల	మండలమునగల	„	10	సంవత్సరము	సంవత్సములకు
	మధ్య	„	14	గాలియందును	గాలియందును
లలో	తీక్షపరిశీలనలలో	„	24	క్రొమేటిక్	క్రొమేటిక్
నన్నరు	చర్చించుచున్నాను	87	6	స్పేరిల్లములు	స్పేరిల్లములు
యు	చుండుటకును	„	12	ములముల	ముల
టు	చుండుటకును	„	15	లనియు	లన్నియు
రు	స్పృతీయ	88	22	బేక్టీరియము	బేక్టీరియము
itation	Gravitation	89	5	బేక్టీరియము	బేక్టీరియము
force	force	„	8	కోట్లకోలది	కోట్లకోలదిగా
cules	Molecules	„	21	వీటియందు	వీటియందు
చుచున్నవి	చూపుచున్నవి	„	25	కొనుచున్నవి	కొనుచున్నవి
నన	రసాయన				చంచలసూక్ష్మ
త్వ	వరమాణు				జీవులు
వొన్ని	సొరొబొన్ని	90	6	యాహారముదు	యాహారమును
నిస్కా	స్టోడోవిస్కా	91	20	బంతువుల	బంతువుల
ంకరతమై	శక్తినికలి	92	17	నృప్తి	నృప్తి
atedron	Tetrahedron	„	„	Nuceus	Nucleus
నియోగించి	రవ్వీనునియోగించి	96	13	నింక	నొక
pin	బీర్ని	97	24	నించును	నించుచు
Syn	కెరోటిన్	103	5	సర్వాసము	సర్వాసము
కెరోటిన్)	(ప్రా ₂ (జేంకోఫిల్)	„	15	యుండెడిదని	యుండెడిదని
ప్రెప్రే	జణువులది	105	8	క్లియోడిరై	క్లియోడిరై
ప్రోగ్జె-	Protiedege-	„	24	కెమిడమోనా	కెమిడమోనా
రైజె	nous	106	6	కెమిడమోనా	కెమిడమోనా
ంపుది	సంయుక్తజణువిది	107	4	Zygoti	Zygote
యది	గోలుపోయి తన	„	6	మొక్కవరలో	మొక్కవరె
రకము తన		„	8	సర్వమాన	సర్వసమాన
పువును	జీవప్రాపు	„	9	క్లెరిడోమోన్	క్లెమిడమోనాన్
వాలులను	యానవాకులను	„	10	Anisogamy	Anisogamy
క	యనుక			muclie	nuclic
ను	నేర్పడెను			muclie	nuclic
				Poriferai	

నాథారణముగా వర్షకాలము, ముసుపపట్టినరోజులు వీటి విస్తరణకు చాల అనుకూలములు. పజిన-చోట్ల విలింగరేణువులు మొలకలెత్తి చేతస్యూతము (Inter woven threads) గా చేరును. ఇవి పెంటలు, చెత్త, చదాడు మొదలైనవాటినుండి యాహారము నాన్పాదించుచు నభివృద్ధి బొందును. కొంతకాలమన్నకార్యము (Vegitative body) వృద్ధిపొందిన తర్వాత కామకార్యము (reproductive body) వృద్ధి నొందును. కుక్కగొడుగులయం దీ యన్నకార్యము చిక్కువడిన చారములత్తువలె యుండును. ఇది పెంటలలోపల వ్యాపించుచుండును, కొంత యాహారము నిల్వచేసిన పిదప కామకార్యము (reproductive body) వృద్ధిబొందును. దీనినే ఫలశరీరము (fruit body) అని కూడ వాడుదురు. మొవట పెంటలమీద చిన్న బొడిపినలె యుంకురించి, యది త్వరగా పైకెదిగి యొక గొడుగు మాదిరిగా తయారగును. ఈ గొడుగు క్రింద కేంద్రము లగాయతు పరిధివరకు క్రిక్కిరిసి సన్నని బద్దలు వ్యాపించియుండును (Gills). విలింగరేణువు లీ బద్దలనుండి యత్పత్తి యగును. ఇంతకు మించిన వినరములు దీనిని గురించి జనసామాన్యమున కనవసరమనియు విసుగుబుట్టించుననియు నుద్దేశించి వదలివేయుచున్నాను. ఇంత సుల్కువైన మార్గమున విస్తరింపగలవు గావున నివి ప్రపంచమందంతటను వ్యాపించియున్నవి. ఆ కారణమున ప్రాథమిక జీవులలో నివి యత్యున్నతస్థితిని బొందినవి. సుమారు 70,000 జాతులు ప్రపంచమంతటను వ్యాపించియున్నవి. నాచు జాతుల మొత్తపు సంఖ్య 14 వేలు. బేక్టీరియములు 12 వేలు. ఈ తరగతి యల్ప జీవులలో బూజుల పరిణామము అత్యున్నతముగా నున్నది. పరిణామముయొక్క ఘనతను కొలుచుటకు, ఒక తరగతి జీవులలో వివిధ జాతుల సంఖ్యయే యొక కొలతబద్ధగా నర్తించును. వాటి లింగవిస్తరణలోని క్లిష్టవివరములుగూడ ఘనతను సూచించును.

నీటిపసరులు, నాచులు, బూజులు, బేక్టీరియములు నివి యన్నియు గలసియే ప్రాథమికవర్గ మగుచున్నది. వీటినిన్నిటిని గలిపి విభేదశాలా భూజము (Thallophyta) లని వాడుచున్నారు. థేలస్ అనగా ఒకే రకపు శాలలవలన నిర్మింపబడిన దేహము. పై వర్గమునకు జెందిన యన్ని జీవులలోను ఈ నిర్వచనము గోచరించును. శరీరములో నున్న జీవపదార్థశాలలు (Cells) జీవించుట కవసరమైన నీటిని బీల్చుట, ఆహారమును తయారుచేయుట, దానిని నిలువచేయుట, లింగ విలింగ విస్తరణలను సాగించుట మొదలైన కృత్యములన్నియు ప్రతి శాలవలన జరుగును. శాలలయందు ప్రత్యేకధర్మము లేర్పడియుండలేదు. అనగా కొన్నిశాల లొకపని (నీటిని బీల్చుట), మరికొన్ని యాహారమును తయారుచేయుట, యింకొకకొన్ని విస్తరణభారము వహించుట యను వివిధములైన కర్మలు విభజన పొందలేదు. శరీరములోనున్న యన్ని జీవశాలలు జీవించుట కవసరమైన యన్ని పనులు నిర్వహించుచున్నవి. అందుచేతి నిట్టి జీవులను ప్రాథమికజీవులుగా పరిగణించవలసియున్నది. దేహనిర్మాణములో విశేషత లేకపోవుటేగాక లింగవిస్తరణలోగూడ తగినంత రక్షణ యేర్పడలేదు. లింగ రేణువులు నిరాధారముగా నీటి లోనికి పంపబడుచున్నవి. శుక్లరేణువులు కొన్నినందులు నిర్మింపబడినను రక్షణకు విశేష యేర్పాటులు లేనికారణమున శోణితరేణువులను జేరలేక ననేకములు నశించుటకు సావకాశమున్నది. వాటి సమాగమానంత రము కలుగు ద్విగుణిగూడ స్వల్పరక్షణ గలది. అట్టివి యనేకములుగా నశించుట కెక్కువ సావకాశమున్నది. ఇంతియగాక యన్నకార్మ్య మందున్న జీవశాలలయందెల్ల ఏకగుణ గుళికలే యుండును. ద్విగుణ గుళికలు (Diploid muclie) ద్విగుణియందుమాత్రమే యుండి కొలది కాలము విశ్రాంతిలేసికొనిన పిదప ప్రాస్థవిభజనకు లోనయి, ఏకగుణ గుళికలు (Haploid muclie) వచ్చుచున్నవి. వీటియం దెక్కువ

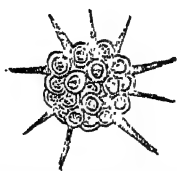
కాలము నివసించు దేహమంతయు ఏకగుణముగానే నిర్మింపబడుచున్నది. పై కారణములనుబట్టి యాత్మరక్షణ పరికరములుగాని, ప్రబలవిస్తరణకు కావలసిన ఏర్పాట్లుగాని వీటియందు తక్కువగా నుండుటచేత వీటిని ప్రాథమికజీవులుగా నెన్ని తక్కిన క్లిష్టసంస్కారములు గల భూజములన్నియు వీటినుండి పరిణామరీత్యా వచ్చినవని యూహించుచున్నారు. ఈ రకపు భూజములు 85000 జాతులు 60 కోట్ల సంవత్సరములకు బూర్వ ముత్పత్తియైన ట్లూహింపబడుచున్నది.

ఏమీబా : (28వ పటము చూడుడు) ఇది యొక చిన్న ఏకశాలాక్రిమి. జంతు సృష్టికి ప్రాథమికజీవి. దీని శరీరమునకు చుట్టును ఆవరణ గోడ లేదు. ఆ కారణమున నందున్న జీవపదార్థము నలువైపులకు ప్రాకును. దీనిమధ్య యొక గుణగుళిక మాత్ర ముండును. దీని శరీరమందు సంకోచ (Contractile), వ్యాకోచ (Expandable) సమర్థత గలిగిన ఖాళీప్రదేశము లుండును. అందొకటి ఆహారావకాశము, రెండవది బహిష్కరణావకాశము. ఇది చిన్నజీవియైనను ఆహార స్వీకరణ ఉచ్చాస్య నిశ్శ్వాసము లందును, బహిష్కరణ క్రియలందును పెద్ద జీవులవలె నెరపుచున్నది. పై క్రియలు పెద్ద జంతువులలో క్లిష్టాయవముల ద్వారా జరుగును. ఆ క్రియలే స్వల్పముగా సంకుచితమైన యంగములద్వారా నిధి జరుపుకొనుచున్నది. ఒక ఆహారకణము నన్నిహితమైనప్పు డీ జీవి దానిని చుట్టుముట్టును. ఆ పదార్థమును లోనికి లాగుకొనిన పిదప నాహారావకాశ మేర్పడును. జీవపదార్థము వలన లోనున్న యాహారము జీర్ణమగును. అప్పు డేర్పడు మలినపదార్థములు మెల్లగా బహిష్కరణావకాశమును జేరి క్రమముగా యావలకు గెంటివేయబడును. దీని సంతానోత్పత్తి ద్విఖండ విధానమున జరుగుచున్నది. గుణగుళిక (Nucleus) తో సహా ఈ శరీరము రెండు భాగములుగా విభజింపబడి రెండు స్వతంత్రజీవు లేర్పడు చున్నవి. ఇందు

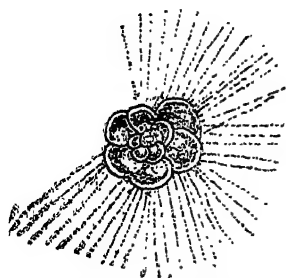
లింగభేద మేర్పడలేదు. అందుచే సృష్టికి ప్రాతిపదికలో లింగభేదము లేనట్లు తెలియుచున్నది. ఈ జీవీయందు సహజముగా నశించు పక్షము లేదు. క్వాడ్రులా, రొటల్లా, పోలియాకా, మైక్రాగ్రోవియా, ప్టైఖోప్రైఖా (37 న పటము చూడుడు) జీవులు వివిధ రకములైన కవచముల నేర్పరచుకొనియున్నవి. ఈ కవచములు కొన్ని ఎమిబాబాలు ఆత్మసంరక్షణకై యేర్పరుచుకొనగలిగి ప్రస్తుతము ఎమిబాబాజీవికి భిన్నముగా కన్పించుచున్నవి. ఈ పరిణామము కాలానుగుణ్యముగా జరిగియున్నది. వీటికంటె పరిణామోన్నతము కలిగినది “పెరమాసియమ్” (32వ పటముచూడుడు.) ఇది స్లిప్పర్ ఆకారముగానుండును. దీని పరిమాణము $\frac{1}{4}$ మిల్లిమీటర్ ఉండును. నగ్నదృష్టికిగూడ తెల్లని చిన్న యణువుగా కన్పించును. ఎమిబా నలె గాక నిది నియమితాకారము గలది. దీని శరీరమంతటను సన్నని రోమము లుండును. ఇవి గమనమునం దుపయోగపడును. దీనికి రూఢియైన నోరు గలదు. విసర్జనకు బహిష్కరణావకాశములు రెండు గలవు. దీని శరీరమధ్యమందున్న ఒక పెద్ద గుళిక శరీరకార్యములను, మరియొక చిన్న గుణగుళిక సంతానోత్పత్తిని జరిపించుచుండును. ముఖ్యముగా సీజీవి ద్వితీయవిధానమునేయనలంబించుచుండును. ఒక్కొక్కప్పుడు రెండు పెరమాసియములు సన్నిహితములై వాటి గుణగుళికలను మాన్యుకొనును. ప్రతిదానియందును రెండు గుణగుళికలు తయారగును. అందొకటి స్థిరమైనది. దానిని స్త్రీ గుణగుళికగా భావించనచ్చును. రెండవది చలనసామర్థ్యము గలది. దీనికి పురుషత్వ మారోపింపవచ్చును. గుణగుళికల మార్పునం దీచలన గుళికలు ఒకదానినుండి మరియొకదానిలోనికి ప్రవేశించి, యిందున్న స్థిరగుళికలతో మిశ్రమమగును. ఆ విధమున నేర్పడిన ద్విగుణగుళికలు ఒక హ్రస్వవిభజన, తదుపరి రెండు సూక్ష్మవిభజనలను బొంది తత్పర్యవచానముగ 8 పెరమాసియము లేర్పడును. జీవితప్రక్రియలు



క్వాడ్రులా QUADRULA



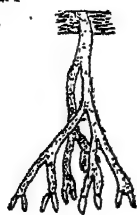
మైక్రోగ్రోమియా సోషియేరిస్
MICROGROMIA SOCIALIS



రోటల్లా ROTALLA



పోలియోకా
POLYOECA



స్టిఖోట్రైఖా
STICHOTRICHÆ



సామోక్లిమా,
PSAMMOCLEMA

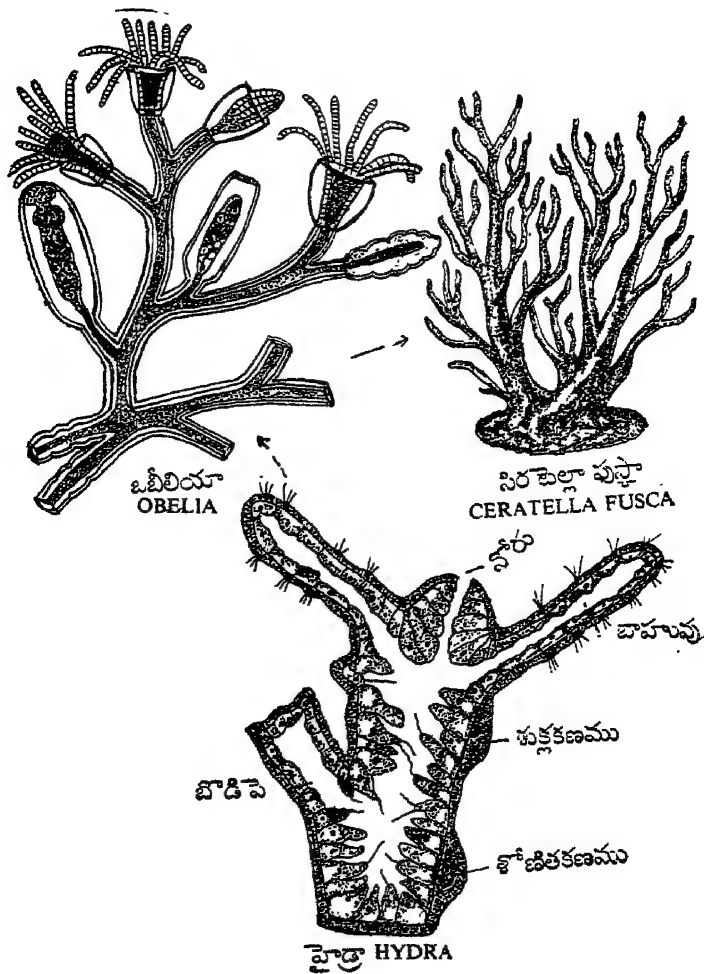
37 చ పటము :
ఏకకోసిక జంతువులనుండి
పరిణామ శాఖలు

38 చ పటము :
శాఖోపశాఖలుగా పెరుగు
నొక స్పాంజి

పరిశీలించినచో నియమితాకారము, సంరక్షణలోమములు, నోరు మొదలైనవి కల్గియుండుటచేత ఎమీబాకంటె నీ జీవి పరిణామోన్నతమును బొందియున్నట్లు వ్యక్తమగుచున్నది.

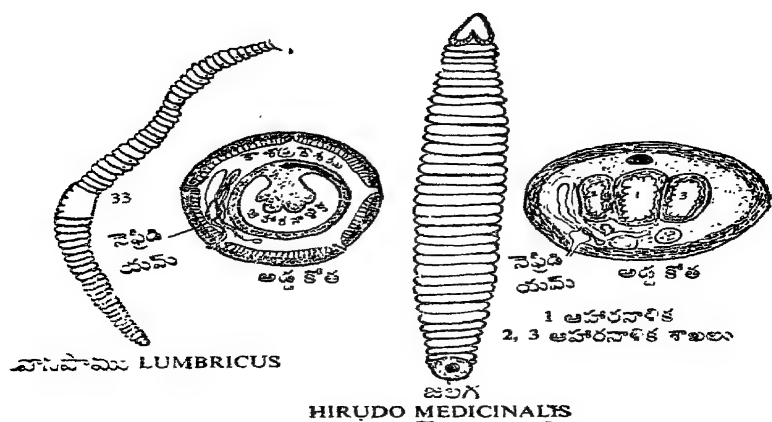
బహుకోశికాజీవులు (Poriferai)

‘ పోరిఫెరే ’ అనువర్గమునకు జెందిన బహుశాలాజీవులు స్పాంజిలని పిలువబడుచున్నవి. ఇవన్నియు నొకచో స్థిరముగా నత్తుకుకొని, శాఖోపశాఖలుగా పెరుగుటచేత వృక్షజాతులను బోలియుండును. ఉదాహరణకు, 1. హైకోక్, 2. సెమ్లాక్లిమా (గిరి న పటము చూడుడు). ఒలింతస్సలను తీసుకొనవచ్చును. వీటిశరీరము కొన్నివేల ఎమీబాలనంటి జీవశాలలవలన గొట్టములు నిర్మింపబడి అవి శాఖోపశాఖలుగా బెరుగును. పరిధిలోనున్న జీవకణములు లోపలనున్న వాటి కంటె భిన్నముగానుండును. ఈ జంతువులు ఇసుకకణములకు సేకరించి తమ శరీరమం దిముడ్చుకొని పుట్టల మాదిరిగా బెరుగును. కొన్నిటి యందు స్పాంజిపీచువలన నసింపజర మేర్పడును. వీటియందు సంతానోత్పత్తి విలింగరీతిగను, లింగసమాగమము వలనను గూడ జరుగును. విలింగవిధానమునందు బాగుగా బెరిగిన యొక స్పాంజిశాఖ నుండి యొక చిన్నబొడిప ప్రవృద్ధమగును. ఇది పెద్దదియైనపిదప, ఉత్పత్తిస్థానమునుండిరాలి నీటిలో తేలుచుండును. అలా తేలుటలో నొక బండకు తగిలినచో దానికి క్రమముగా యత్తుకుకొనిపోయి స్పాంజిగా బెరుగుట కారంభించును. ఈలాంటి చిన్న బొడిపెలు ఒక్కొక్క స్పాంజినుండి కొన్నివందలు తయారయి కొంతకాలము నీటిపైన తేలుచుండి, యాపైన నత్తుకుకొని, తిరిగి స్పాంజిలుగా నెదుగుట కారంభించును. ఈ రకపు అభివృద్ధి వృక్షజాతులలో నెక్కువగానుండి యితరజంతువులలో చాల అరుదుగా కన్పించు



39 వ పటము :

మధ్యావకాశ జీవులు (Coelenterata)



40 వ పటము :

ఎనిలిడా (Annelida)

ఒబీలియా (39 వ పటము చూడుడు) యనునది దీనికంటె పరిణామోన్నతము గలది. ఇది సగ్నవృష్టికిగూడ గోచరించును. అనేక శాఖోపశాఖలుగల్గిన చెట్టునలె నిది యొకచో పాతుకొని పెరుగుచుండును. దీని శరీరమును పరిశీలించినచూడ నిది యనేక హైడ్రాజీవుల సముదాయమని తోచును. దీనియం బాహ్యరస్మికరణము, ఉత్పత్తి విధానము హైడ్రాలోవలెనే యుండును. ఒబీలియానుండి విలింగ విధానమున మెడుస్సాలు తయారయి, నీటిలో విడువబడి కొంతకాలము జీవించిన పిదప, శుక్ల శోణిత లింగకణముల నుత్పత్తిజేసి నీటిలోనికి వదలును. ఈ కణములు నీటిలో కలసి ద్విగుణియేర్పడి, దానినుండి ఒబీలియాకోలనీ వచ్చును. ఈజాతి జీవులు ఎవ్విూబాలాంటి ఏకశాలా జీవులసముదాయమునలన పరిణామమునొందినవనుట సులభగ్రాహ్యము.

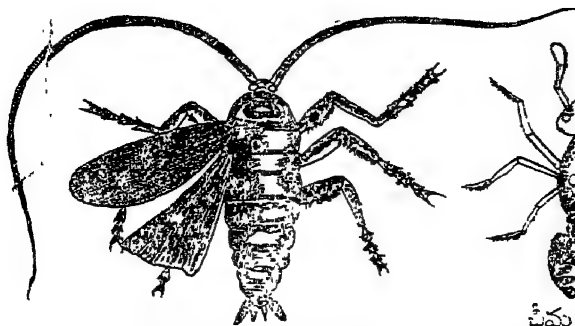
ఎనిలిడా (Annelida)

ముందు వివరింపబడిన ప్రొటోజోవా సిలింటరేటా తరగతుల జీవులలో చూచుటకు కండ్లుగాని, వినుటకు చెవులుగాని, రుచి చూచుటకు నాలుకగాని ప్రత్యేకముగా నేర్పడి యుండలేదు. శరీరావయవ నిర్మాణములోగూడ హృదయముగాని, రక్తప్రవాహిగాని, సరముల సముదాయముగాని, ఊపిరితిత్తులుగాని యేర్పడి యుండని కారణమున నివి పరిణామమార్గమునందు ప్రాథమికదశలో నున్నవని చెప్పవలసి యున్నది.

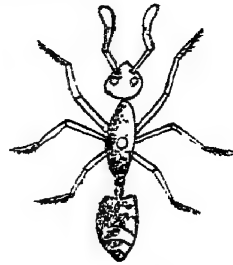
జలగ, వానపాము (Earth worm), సిర్ప్యులిడ్ (Serpulid) అను జీవులు 'ఎనిలిడా' వర్గమునకు జెందినవి. వీటి శరీరము పొడుగుగా నుంగరముల సముదాయమై యుండును. ఒక్కొక్క దానియందు 100 మొదలు 120 వరకు నుంగరము లుండును. ఈ తరగతి జీవులన్ని

టను పార్శ్వములందు అవయవానురూపము (Bilaterally symmetrical condition) కల్గియున్నది. వీటియందు చర్మములో మూడు భాగములు గలవు. వీటిని ఉపరి, మధ్య, అంతరభాగములని వాడవచ్చును. శరీరమందంతటను చర్మముక్రింద నొక యవకాశముండును. దీనిని సిలోమ్ అందురు. వీటియందు గల యాహారనాళికముఖమువద్ద నుండి శరీరముచివరవరకు వ్యాపించియుండును. ఈ నాళికయందు ప్రథమమున నోరు, పిమ్మట గళము, దానితరువాత 'గిజార్డ్' అను భాగము కల్గియుండి, మిగిలినది పేగుగా వర్తించుచున్నది. పేగు కడపటిభాగము గుదముగా తెరువబడియుండును. ఈ జంతువులు ప్రత్యేకమైన చలనావయవములు (Lumbicus), బహిష్కరణావయవములు, రక్తము ప్రవహించు గొట్టములు, సూక్ష్మమైన మెదడు, దాని ననుసరించి నాడీతంతులు గల్గియుండుటచేత సిలింటరేటా తరగతి జీవులకంటె సత్యంత పరిణామోన్నతమును గల్గియున్నవి. ఇవి స్త్రీపురుషావయవములు రెంటిని కల్గియుండును. కాని యుత్పత్తిక్రియయందు, రెండు సమాగమించి, యొకదాని శుక్లకణములను మరొక దాని కందించును. తదుపరి ద్విగుణు లేర్పడి, అవి క్షైటెల్లమ్ అను నుంగరమునజేరి యీవలకు వచ్చును. తరువాత ఒక్కొక్క ద్విగుణి ఒక్కొక్క ఏలుగుపాముగా తయారగును.

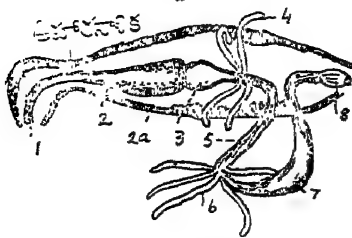
(Arthropoda) ఆర్థ్రోపాడా గొలుసుకట్టుజీవులు. బొజ్జింక, రొయ్య, తేలు, జెర్రీ, చీమ, దోమ, యిగ, పేను శీతాకోక చిలుకలు మున్నగు కీటకములన్నియు నీ తరగతిలోనివి. (41 వ పటము చూడుడు). మిగతయన్నిజీవులసంఖ్యకంటె నీ తరగతి జీవులసంఖ్య యనేకరెట్లున్నది. వీటియందుగూడ పార్శ్వ అవయవానురూపత (Bilateral symmetry) కలదు. వీటియందు ఎనిలిడాజాతి జంతువులలోలేని కొన్ని జ్ఞానేంద్రియము లంకురించినవి. చూచుటకు కండ్లు, స్పర్శజ్ఞానమునకు యిరుక్కై న



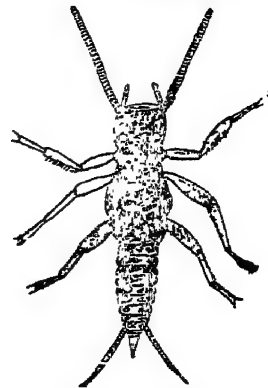
బొట్టిక COCKROACH



పీము ANT (FORMICA)



పాదము



పెర్లా నేక్సీమా PERLAMAXIMA



పెదడు

నాడిమండలము

అహారనాళికలోని భాగములు 1 నోరు 2 యీసాఫ్టెగస్ 2a క్రాప్ 3 గ్లజర్ 4 కార్టిటిరియల్ గ్లాండు 5 మిడిగట్ 6 మార్ఫిఫియస్ టర్బిల్స్ 7 యింటెస్టిన్ 8 రెక్టమ్

41 వ పటము :

ఆర్థ్రోపాడా (Arthropoda)

కొరడాలవంటి మీసములు, నాలుక, పండ్లు మొదలైనవి కల్గియున్న నోరు, వేగముగా చలించుటకు కాళ్ళు, రెక్కలు మొదలైన యన యనము లభివృద్ధిజేసినవి.

వీటి శరీరమును తల, మొండెము, ఉపమొండె మను మూడు భాగములుగా విభజింపవచ్చును. తలయందు నోరును, యితర జ్ఞానేంద్రియములును గలవు. మొండెమం దడుగుభాగమున మూడుజతల సంపూర్ణముగా పెంపొందిన కాళ్ళున్నవి. ఈ కాళ్ళు గొలుసుకట్టుగా నుండును. ప్రతికాలును తొడతో ప్రారంభమై యాచభాగములుగల్గి సంయుక్తముగా నుండును. (41 వ పటము చూడుడు). కొన్నికీటకము లలో నీ మొండెము నాశ్రయించుకొని యిరువైపుల వైభాగమున రెక్కలుండును. ఉపమొండెమునందు పొట్ట, దానిచివర గుదము, మూత్రానియవము ఉండును.

వీటియందు పట్టుకొనిన యాహారమును చక్కగా నమలి చిన్న చిన్న తునుకలుచేసి గొంతులోనికి పంపించుటకు నాలుకయును, మేండి బుల్స్ అను పండ్లను గలవు. అలా స్వీకరింపబడిన యాహారము గళము దాటి, క్రమముగా యీసాఫేగస్, క్రాప్, గిజర్డ్, మిశెంటిరాక్, యిలియమ్, కోలక్, రెక్టమ్ అను నాహార గొట్టముల వివిధ భాగముల ద్వారా నడిచి, గుదమునుండి యావలికి నెట్టివేయబడును. క్రింది భాగమున శ్వాసక్రియ కుపయోగించు గొట్టములు శాఖోపశాఖలుగా విస్తరించియున్నవి.

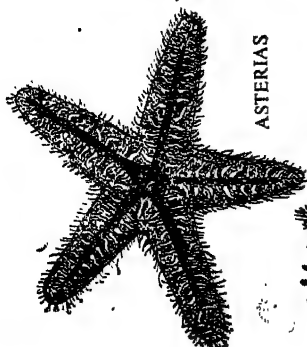
ఈ తరగతి జీవులందు, ఎనిలిడా తరగతి జీవులవలె గాక స్త్రీపురుష వివక్షత గలదు. వీటియందు రక్తప్రసారము నాశములగుండా జరుగుట లేదు. పథుమూడు చిన్నచిన్న గదులనుండి రక్తప్రసారము నడుప బడుచుండును. నాడీమండలము ఎనిలిడాలోవలె రెండునాడులు

సమానాంతర సరళ రేఖలవలె నొక యుంగరము లాంటి మొదడునుండి సాగుచున్నది.

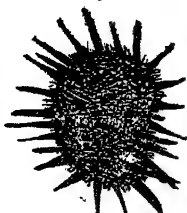
వీటియందు విలింగ ఉత్పత్తి విధానము కన్పట్టదు. దీనినిబట్టి పరిశీలించగా విలింగోత్పత్తి విధానము వ్రాణమిక మని తెలియుచున్నది. పరిణామ:మార్గమున రాను రాను ఇది విశువ బడినది. సలింగ విధానము నందు స్త్రీ, పురుష సమాగమము జరిగి తత్పర్యవసానముగ నొక చిన్న సంచినంటి కక్చూక్ ఉత్పత్తి యగుచున్నది. ఈ కక్చూకు నందనేక ద్వీపములు లుండును. ఒక్కొక్క ద్వీపమున చివర ఒక్కొక్క బొజ్జింకగా నభివృద్ధి జెందును. ఈ యభివృద్ధి కక్చూక్ లోపలనే జరిగి పూర్తిగా పెరిగిన బొజ్జింకలు ఈనలకు బయల్పడును. ఇంతవరకును వర్ణింపబడిన జీవులన్నియు వెన్నెముక రహితములు (Invertebrata). వీటినుండి పరిణామరీత్యా వెన్నెముక సహితములైన జంతువు లంకురించినవి.

అస్ట్రోపొడా తరగతికంటె పరిణామోన్నత మున్నను లేకపోయినను, ఇతరమార్గములద్వారా పరిణామమునుబొందిన జీవులు గలవు. వీటిలో ముఖ్యమైనవి: (1) ఎకినోడెర్మేటా (2) మొలుస్కా (44 వ పటము చూ.) ఇందు మొదటితరగతి జీవులను నక్షత్రవినులు (Star fishes) అందురు. సామాన్యముగా సముద్రములో కన్పించునవి (1) నక్షత్రపు చేప, (2) సముద్రపు దోసకాయ, (3) సీ ఆర్చిస్, (4) ఫెదర్ స్టార్స్ (పటము 42, 43 చూడుడు).

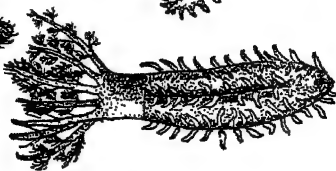
వీటియం దన్నిటను వర్తులావయవానురూపత (Radial symmetry) యుండును. శరీరమందు పెద్ద యనకాశ మన్నిటికిని ఉండును. ఈ జాతి జంతువులన్నియు సముద్రమందే యుండును. కార్నియమ్తో నిర్మింపబడిన యస్థివంజర మన్నిటికిని కలదు. నాడిమండలము, రక్తప్రసరణ మండలము, చలనావయవములు వీటియందు పూర్తిగా పెంపొంది



ASTERIAS

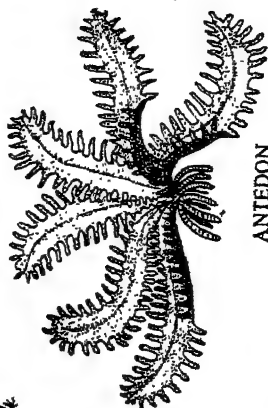


SEA URCHIN



CUCUMARIA

(పముద్రపు దోసాయి)



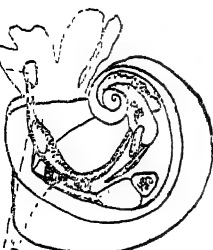
ANTEDON



HELIX SP.

అపొరెనాశము
మొట్టమొదట

నొరు



పొ. హ్యూయెము
కా. కావేయం



TEREBRA OCULATA

అల్పిస్

ఎనాథోంటా ANODONTA

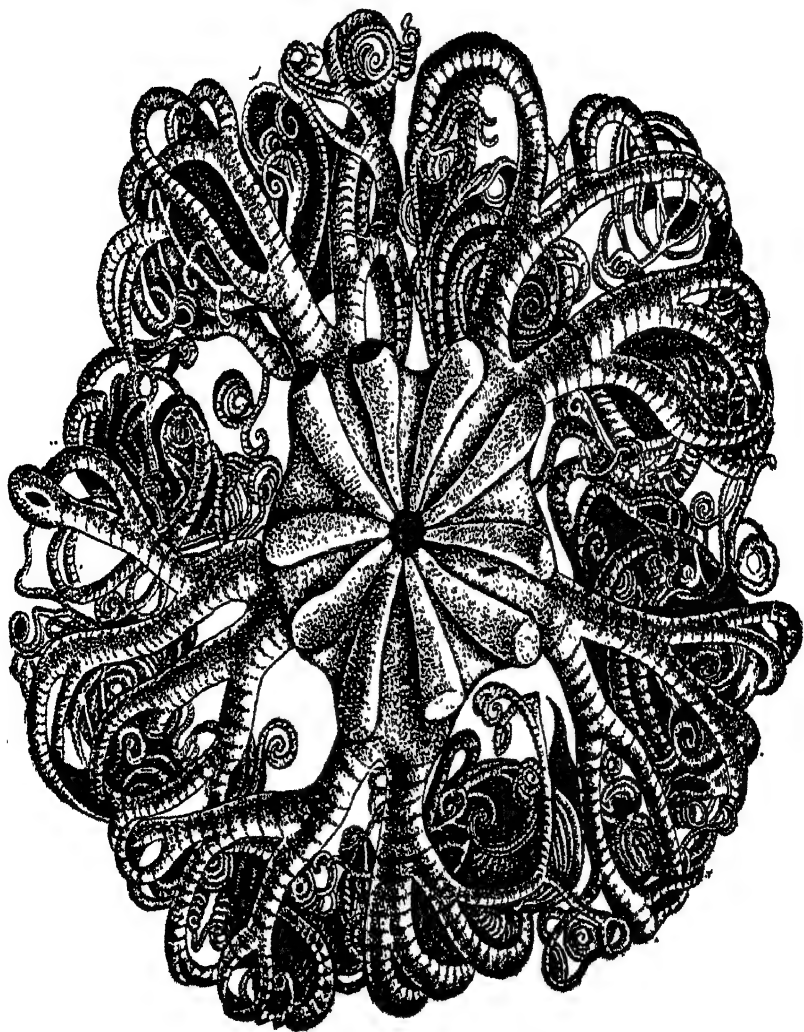


4.2 వ పటము :

నక్షత్రపుచేపలు (Echinodermata)

4.4 వ పటము :

నత్తగుల్లి తరగతిజీవులు (Mollusca)



43 వ పటము :
విష్టా షైటాక్ (Astrophyton) .

యున్నవి. ఉత్పత్తివిధానము పూర్తిగా సరిగవిధానమై యున్నది. విరిగిపోయిన తమ దేహ యంగమునైనను తిరిగి యుచిరకాలములో పూర్తిచేసుకొను శక్తి ఈ తరగతి జంతువులకు మిక్కుటముగా గలదు. తమ శత్రువుల కందకుండ పారిపోవుటకు తగిన చలనాంగములను, అట్లు వీలుకానిచో ప్రతిఘటించి యెదుర్కొనుటకు తగిన యనయన శక్తిని కలిగియున్నవి.

2. మొలస్క (Mollusca) నత్తిగుల్ల తరగతి. (44 వ పటము చూడుడు.) వీటి కుదాహరణముగా నత్తిగుల్లలను, ఆలిచిప్పపురుగులను, శంఖపు పురుగులను, గవ్వపురుగులను బేర్కొనవచ్చును.

ఈ తరగతిజీవు లన్నిటికిని కేల్వీయమ్ కాన్డసేయతో తయారు కాబడిన గుల్ల యుండును. ఆలిచిప్పలందు రెండు సమానములైన చిప్పలమధ్య మెత్తిని శరీరముగల జంతువు జీవించుచుండును. ఇది మంచినీటిలో మాత్రమే పెరుగగలదు. సముద్రములో పెరుగువాటికి చిత్ర విచిత్రములైన గుల్ల లుండును. శంఖములు, గవ్వలు మొదలైనవి సముద్రములోనే ఉండును. వీటియం దమూల్యమైనది ముత్యపు చిప్ప జీవి. ఇది ఆలిచిప్పలజాతికి జేందినది. విధివశమున దీని శరీరము లోనికి నొక యిసుక రేణువుపడినప్పు డది ముత్యమును నిర్మించుట కారంభించును. ఒక ముత్యమును నిర్మించుటకు సుమారు 6 లగాయితో 8 సంవత్సరములవరకు పట్టును. వీటికి చిన్న రంధ్రమువలె నోరు మధ్యగా నుండును. నోరు వెంబడి సన్నమైన గొంతుక యుండును. గొంతుక దాటినపిదప వంకరగానున్న పొట్టయు, దాని వెనుక సన్నని వంకరలు తిరిగిన పేగును ఉండును. పేగుచివరభాగము గుదముగా వర్తించును. శరీరము లోపలిభాగమున రెండుజతల 'గిల్స్' (మొప్పలు) ఉండును. వీటి సహాయమున నీటిలో లీనమైయున్న ప్రాణవాయువును

గ్రహించి యుచ్చాస్వక్రియను జరుపుకొనుచుండును. వీటికి మూత్రమును తయారుచేయు కిష్కిలు కలవు. రక్తప్రహతికి కావలసిన హృదయము, దాని ననుసరించి శాఖోపశాఖలుగా నాశములు నుండును. హృదయమునందు ఒక 'వెంట్రికల్' (జఠరిక) అనునది, దానిపైన రెండు 'అరికిల్స్' (కర్ణికలు) అను గదులు ఉండును. గిల్సులో పరిశుభ్రపడిన రక్తము హృదయములోనికి వచ్చి, అచ్చటనుండి యితరభాగములకు ప్రసహించుచుండును. కాని యపరిశుద్ధరక్తము గూడ హృదయమునకు ప్రవహించుటకు సావకాశమున్నది. అందుచేత మిశ్రమరక్తమే హృదయమునుండి తదితరభాగములకు పంపబడుచుండును. నాడీమండలము గొంతుకవద్దనుండి ప్రారంభమై శరీరమందంతటను వ్యాపించును. నాడీమండలము ముఖ్యముగా రెండు నరదారములు సమానాంతరములలో వ్యాపించుటవలన సంఘటింపబడుచున్నది. నీటిసనుసరించి యుపందు పెద్దపెద్ద ముద్దలుగా నరముల పదార్థముండును. అట్టి ప్రదేశములను గేంగ్లియా లందురు. ఇంద్రియములన్నియు మిక్కిలి అల్పశక్తియుతము లైనవి. చూచుటకు కండ్లుగాని, వినుటకు చెవులుగాని యేర్పడియుండలేదు. కొద్దిపాటి స్పర్శజ్ఞానము మాత్రము వీటికి కలదు. అంచుచేత నొక సత్తగుల్లలోని పురుగు ప్రాకుచున్నప్పుడు మన మేదైన పుల్లతో దానిని తాకినచో, నది వెంటనే ముడుచుకొని తనగుల్లలోనికి పోయి కవాటమును బంధించుకొనును. చుట్టును ఉండు గుల్లలోపలి జంతువును శీతోష్ణాదులనుండి కాపాడుటే గాక శత్రువులకుగూడ యభేద్యమైయుండును. దీనినిబట్టిచూడ ఈజాతి జంతువులకు ఆత్మరక్షణజ్ఞాన ఘోరముగా నభివృద్ధిజెంది యున్నదనుట యతిశయోక్తిగాదు.

వీటియందు స్త్రీ పురుష భేదమున్నది. స్త్రీగుల్లలోని జీవియందు గల శోణితకణములు స్లోవకాలోనికిచేరి యచ్చట శుక్ల బీజములతో

కలసి ద్విగుణులేర్పడును. ఆ ద్విగుణులు గిల్లులోనికి మెల్లగా జరిగి యభివృద్ధిపొందును. శిశునిశ్శాణము పూర్తియైన పిదప నీటిలో విడువబడును.

ఇంతవరకు వర్ణింపబడిన జంతుతరగతులలో పెన్నెముక యెంత మాత్రము లేదు. కనుక నాతరగతి జంతువులను పెన్నెముక రహితములు (Invertibrata) అని యందురు. ముందు విపులముగా వర్ణింపబడిన వృక్షజాతులు (Thallophyta) యీ పెన్నెముక రహితములైన జంతుతరగతులు, సుమారు నలభైకోట్ల సంవత్సరములకు బూర్వమున్న జీవసృష్టిలోనివి. అప్పుడు వీటికంటె క్లిష్టమైన జీవులు లేనేలేవు. ఈజంతు వృక్షజాతుల పరిణామమువలన, వీటికంటె క్లిష్టమైనవి, ఆత్మరక్షణజ్ఞాన మధికముగా గలవి, జీవధర్మమును నిర్వర్తించుటలో యెక్కువ కౌశలము గలవి యైన జీవు లుద్భవించినవి.

సైలూరియన్, డేవోనియన్ మహాయుగములు

ఈ మహాయుగములు ఆర్కెయిక్ మహాయుగములోని యంత ర్భాగములు. వీటిపరిమితి సుమారు పదికోట్ల సంవత్సరములు. నవీన కాలమునకు నీ రెండు యుగములు ముప్పదికోట్ల సంవత్సరముల వెనుకటివి. నలభైకోట్లసంవత్సరములకు పూర్వము ప్రారంభమై, ముప్పదికోట్లసంవత్సరములకు పూర్వము ముగిసినవి. వీటికి పూర్వము అనగా ఆర్కెయిక్ మహాయుగ పూర్వభాగమున జీవసృష్టియందు నాచుజాతులు (Thallophyta) ను, జంతుసృష్టిలో పెన్నెముక రహితము (Invertibrata) లును మాత్రమే భూమండలముమీద నుండెడివి. సైలూరియన్, డేవోనియన్ మహాయుగములలో బెల్లులు, పీచులు లాంటి మొక్కజాతులును, జంతు సృష్టిలో పెన్నెముక గల్గిన చేపలు మొదలైన జంతువులును ఆవిర్భవించినవి.

బెల్లులు (Liver worts) పీచులు (Mosses) :

పై రెండుజాతుల మొక్కలనుకలిపి బ్రైయోఫైటా (Bryophyta) అని వాడుదురు. సముద్రమట్టమునకు, రెండువేలయడుగుల యెత్తుగల కొండ లోయలలోను, అంతకుమించిన యెత్తుగల ప్రదేశములలోను, నీ జాతులు విరివిగా బెరుగుచుండును. ఎల్లప్పుడు నీరు, తేమ, నీడ గల్గిన ప్రదేశములలో నివి ప్రబలముగా బెరుగును.

ఇందు మార్క్సెన్సియా (Liver worts) కాలేయ మూలికలలోనికి, ఫునేరియా యను పీచుజాతి (Mosses) మొక్కలలోనికి జెందును. వీటియందు స్వరూపభేదములు కొన్నియున్నను నివి బహుసన్నిహితము లైనవి. ఒకమొక్క స్వేచ్ఛగా జీవించవలెనన్న దానికి ముఖ్యముగా కావలసినవి మూడు జీవితక్రియలు: 1. నీరును పీల్చుట 2. ఆహారమును తయారుచేయుట 3. ఎక్కువగా నుత్పత్తి చేయబడిన యాహారమును దాచుకొనుట. ఇంతకుపూర్వము వర్ణింపబడిన నాచు జాతులలో (Thallophyta) నీ మూడు పనులు శరీరమందుగల ప్రతి శాలయు చేయును. ఇందొకపని కొన్ని భాగములు, మరొకపని యితర భాగములు నిర్వర్తించవలయునన్న నిషేధముగాని శరీరాంతర్భాగములలో చేయవలసిన పనుల నిర్ణయము (Division of labour) గాని లేదు. సూర్యరశ్మివలన ఆహారము తయారుచేయు శాలలే యవసరమైనచో నీటిని బీల్చుట, ఆహారమును దాచుట మొదలైన క్రియలు జరిగించుచున్నవి. ఇట్టివి పరిణామమునుబొంది కాలేయమూలికలు గాను, పీచుజాతులుగాను నూరినవి. క్రమముగ వివిధశరీరభాగములలో ప్రత్యేకపుపనులు నిర్ణయింపబడినవి: 1. నీటినిబీల్చు భాగము వేరు. 2. ఆహారమును నిర్మించుభాగము ఆకు 3. ఆహారమునుదాచు భాగము కాండము. బ్రైయోఫైటుసం దీ మూడుభాగములు

సేర్పడుటచేత నివి క్లౌస్టేటా కంటే పరిణామాన్నతము గలవని చెప్పవలసియున్నది.

కాలేయ మూలికలలో మొక్క నవారుబద్ది, రిబ్బను మొదలైన వాటివలె సాగుచు, రెండు రెండు శాఖలుగా విశిష్టపుచు బెరుగును. మొక్కకు పైభాగమునం దంతటను హరితస్ర ముండుటవలన ఆకు మాదిరిగా నాహారమును తయారుచేయును. దీని క్రింద పొరలలోని శాలలయందు హరితస్రము క్రమముగా తగ్గి, యింకను చిగునను పూర్తిగా లేకుండును. అటువంటి శాలలలో నధికముగానున్న యాహారము దాచబడును. ఈ ప్రదేశమునుండి సన్నని ఛారములవంటి వేళ్ళు నేలమీదకు వాలును. ఒకశాల దశసరి మాత్రమే గలది గావున వీటిని 'రైజోయిడ్స్' అందురు. వాస్తవమునకు ఈ వేళ్ళుచేయు 1. నీటినిపీల్చుట 2. భూమిలోవాతా కొనుట అను రెండుపనులను చేయుచుండును. ప్రత్యేకించి దీనికి కొమ్మయనునది యేర్పడలేదు. మొదలు, లేక కొమ్మయొక్క పని ఆకులకు నాధారమై యుండుట, రెండు అధికాహారమును దాచుట. ఈవిధమైన విభాగమునందు పునేరియా దీనికంటే నొక మెట్టధికముగానున్నది. దానియందు భూమిలోపలవేళ్ళు (Rhizoids), పైన మొదలులాంటి సన్నని కాండము, యీ కాండము నాశ్రయించుకొని యన్నివైపులను చిన్న చిన్నయాకులు గలవు. మొక్కయొక్క శరీరము ఈ విధముగ ముఖ్యమైన విభాగములను బొందుట కిదియే ప్రాతిపదిక. దీనినే కార్మిక విభాగము (Division of labour) అని చెప్పదురు. (45వ పటము చూడుడు.)

సంతానోత్పత్తివిధాన మీరెంటియందు నించుమించుగా నొకే రీతి నున్నది. ఆకుపచ్చగానుండి, యాహారము నుత్పత్తిజేయగల శరీరము రెంటియందును ఏకగుణగుళికలచేత (Haploid nuclie)

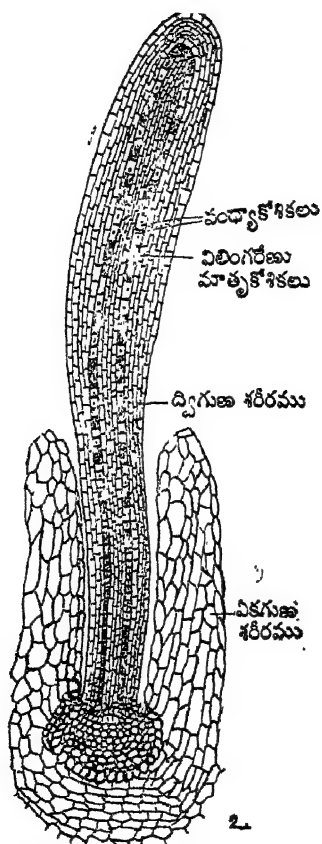
నిర్మింపబడినది. లింగకణముల నుత్పత్తిచేయును గనుక నీ శరీరమునకు సలింగశరీర (Gameto Phyte) మందురు. ఒక్కొక్కొక్కొక్క యొక్క రకపు లింగరేణువులను తయారుచేయును. శోణితరేణువులు కూజాలాంటి (Archegoria) పెరుగుదలలయం దొక్కటిగా నుండును. ఈ కూజాలు మాత్రము గుత్తులు గుత్తులుగా నుండును. శోణితరేణువు ఒక గుణగుళికను (Nuclues), దానిచుట్టును జీవపదార్థము మాత్రము కల్గియుండును. అట్టిది కూజాకు అట్టడుగు భాగమున నుండును. కూజాయడుగుభాగము దళసరిగానుండును. ఈ భాగమును 'కుబ్జము' (Venter) అనవచ్చును. దీనిపైన సన్నని గళము (Neck) ఉండును. ఒక్కొక్క కూజాకు కుబ్జభాగములో శోణితరేణువు, దానిపైన కుబ్జగళ (Ventral canal cell) గుళిక, వాటిపైన గళప్రదేశములో 6 మొదలు 8 వరకు గుణగుళికల సహితమైన శాబలు ఉండును. (45 వ పటము చూడుడు).

మరికొన్ని కొమ్మలమీద శుక్లరేణువులను తయారుచేయు పీపాలలాంటి పెరుగుదల లుండును. ఈ పీపాలను (Antheridia) అందురు. ఒక్కొక్క ఏం తెరిడియమునం దనేకవందల శుక్లరేణువులు తయారగును. శుక్లరేణువున కొక గుణగుళిక సన్ననై వంకరగానున్న జీవపదార్థము, దాని కొనయందు రెండు మీసములు ఉండును. ఏం తెరిడియము పై భాగమున టోపీలాంటి కప్పు దాని పక్కదళలో మెత్తబడి నశించిపోవును. అంతట లోనున్న శుక్లరేణువులు నీటిలో మీసముల సహాయమున నీడుకొనుచు బయటబడి కుజాలవైపు ప్రయాణము చేయును. అప్పటికి గళమునందున్న గుణగుళికలు నశించిపోయి, శుక్లరేణువునకు నిరాటంకమైన మార్గ మేర్పడును. కూజాగళము ద్వారా శుక్లరేణువు ఈడుకొనుచు వచ్చి శోణితరేణువుతో నైక్యమగును. శుక్లశోణిత గుణగుళికలు రెండు కలిసి యొక పెద్ద గుణగుళిక యగును.

దీనియందు గుణరేఖలు (Chromosomes) రెట్టింపు ఉండుటచేత ద్విగుణి (Zygote) యందును, అలా ఏర్పడిన ద్విగుణి కొద్దిపాటి విశ్రాంతి యనంతరము సూక్ష్మవిభజన ప్రారంభించును. అనేక వందలనాల్గు సూక్ష్మవిభజనక్రియ జరుగుసరికి నొక శరీర మేర్పడును. ఈ శరీర మంతయు ద్విగుణగుళికవలన నేర్పడినదిగావున దీనిని ద్విగుణశరీర (Diploid generation) మనవచ్చును. విలింగరేణువు లీ శరీరమునలన నుత్పత్తియగును గావున దీనిని విలింగశరీర (Sporophyte) మని కూడ వాడుకచేయుదురు. పూర్తిగా బెరిగిన ఈ విలింగశరీరము అడుగున వాడ మును, దాని ననుసరించి వైవ 'సీటా' యను కాడయును, కొనయందు 'కేప్సూల్' అను కాయయు కలిగియుండును. ఈ కాయ కొక మూత యుండును. పక్కదశలో మూత గుండ్రముగా కాయనుండి విడుదల పొంది గాలికి క్రింద పడిపోవును. కాయలోపలి భాగమున కొన్ని ప్రత్యేకశాలలయందు గల ద్విగుణగుళికలు ప్రాస్థవిభజనను బొందును. అట్టి ప్రత్యేకకోశికాపంక్తిని ఆర్కొస్పోరియమ్ అందురు. అందువలన పుట్టు గుణగుళికలలో గుణరేఖలు (chromosomes) సంఖ్య సమ మగును. అట్టి గుణగుళికలు ఏకగుణగుళికలు. వీటివలన విలింగరేణువులు తయారగును. చుట్టును గోడగలిగి లోపల ఒక ఏకగుణగుళిక కొద్దిపాటి జీవపదార్థము గలవి ఈ విలింగరేణువులు. ఈ రేణువులు చాల చిన్నవి. బహు తేలికయైనవి. మూతవీడిపోయిన కాప్సూల్ కాయ ముఖద్వారము పళ్ళవలన కప్పబడియుండును. కాలి వేడిగా నున్నపు డీ పళ్ళు నీటిని గోలుపోయి నిలువుగా నిలుచును. చల్లని కాలములలో నివి నీటిని గ్రహించి బరువెక్కి ముఖద్వారమును మూసివేయును. అందుచేత విలింగరేణువులు (spores) బయట గాలిలోనికి పోవుటకు ఉష్ణవాతావరణ పరిస్థితులే యనుకూలములు.

యథేచ్ఛగా నెగురుచున్న విలింగ రేణువులు కొంతకాలమునకు భూమినిచేరి, యందు తేమయున్నచోట నవి విభజనపూర్వకముగా నెదిరి మార్కేన్నియాలు, ప్యూనేరియాలు నుద్భవిల్లుచుండును. వీటియందుగల విశేషము : ఏకగుణ శరీరమునకు నాధారము ద్విగుణశరీరము, ద్విగుణ శరీరము కల్గుటకు కారణము ఏకగుణశరీరము. ఇవి రెండును జీవితచక్రము నందు నొకదానినొకటి యనుసరించి చక్రమును పూర్తి చేయును.

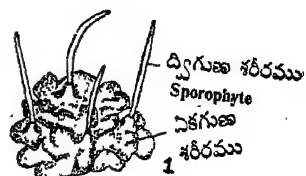
ప్రాతిపదికజీవులైన నాచులకంటె వీటియందుగల పరిణామవిశేషములు మూడు: (1) మొక్క శరీరములో కర్మవిభాగము లేర్పడి, ప్రేళ్లు, కాండము, ఆకులు యేర్పడుట. (2) నిస్సహాయులైన లింగ రేణువులకు కొంత రక్షణ, సంరక్షణ కలుగుట. (3) ద్విగుణ శరీరము విస్తరించుట. నాచుల (Thallophytes) లో నీ ద్విగుణశరీరము ద్విగుణి (Zygote) తోనే ప్లస్టమగుచున్నది. కాలేయమూలికలందును, పీచు మొక్కలందును, ఈద్విగుణి పెంటనే హ్రస్వవిభజననుబొందక మున్నందుకొన్ని సూక్ష్మవిభజనలు పొందుటచేత నీద్విగుణశరీర మేర్పడుచున్నది. ఈ ఘట్టమే పరిణామసోపానము. కాని బ్రైయోఘైటుస్ నందు స్వతంత్రశరీరము ఏకగుణశరీరమే (Gametophyte) ద్విగుణశరీరము అస్వతంత్రము; అనగా తనకు కావలసిన యాహారపదార్థము తాను నిర్మించుకొనలేనిది. ఆ కారణమున ఏకగుణశరీరమునుండి దానికి కావలసిన యాహారమును బీల్చుకొనుచు జీవించును. స్వతంత్రజీవిగనుక ఏకగుణ శరీరము బహుకాలము, సర్వదా జీవించును. అస్వతంత్ర జీవిగావున ద్విగుణశరీరము తాత్కాలికముగా ద్విగుణి వలన నుత్పత్తియై కొలదికాలము జీవించి విలింగ రేణువుల నుత్పత్తి చేసి, వ్యాపింపజేసి నశించిపోవుచున్నది. ఇంతవరకు రెండు పెద్ద తరగతుల మొక్కలనుగూర్చి వివరించియున్నాను. ఇందు ముఖ్యముగా గమనింపవలసిన విషయము ఈద్విగుణశరీరమును గూర్చియే. మొదటి



ఏంతోసిరాస్ ద్విగుణి

1 ఏంతోసిరాస్ సహజస్పర్శాదము

2 హెచ్చింపబడిన ద్విగుణి నిలువుబద్ధ



ANTHOCEROS

46 వ పటము :

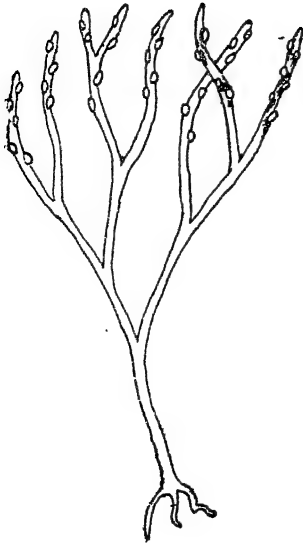
ఏంతోసిరాస్ ద్విగుణి, ఏకగుణి

తరగతి మొక్కలలో జీవితమంతయు ఏకగుణ శరీరముతోడనే గడప బడుచున్నది. ద్విగుణశరీరము ఏకశాలా సంకుచితము, స్వల్పకాలానుభవము. రెండవతరగతి మొక్కలలో ఏకగుణశరీరము చాలకాలము నివశించునది, స్వతంత్ర జీవనము చేయగల్గినది. ద్విగుణశరీరముగూడ కొంతవిస్తారతను బొంది, స్వతంత్రజీవనశక్తి లేనిదై యొకసారి విలింగ రేణువుల నుత్పత్తిజేయగానే నశించుచున్నది. వీటితర్వాత మొక్కజాతులను “టెరిడోఫైటా” యందురు. వాటియందన్నీటను ద్విగుణ శరీరము వేళ్ళు, కాండము, ఆకులు కల్గిన స్వతంత్రబహుకాలజీవి. ఏకగుణ శరీరము సంకుచితము, అల్పము కాని అదిగూడ స్వతంత్రజీవియే. ద్విగుణశరీర మెల్లప్పుడు విలింగ రేణువుల నుత్పత్తిజేయుట, ఏకగుణ శరీరము లింగ రేణువుల నుత్పత్తిజేయుట యనునది యన్ని తరగతుల మొక్కలకును సమానము. అనగా కాలేయమూలికలు, నాచు మొక్కలు గల తరగతి మొక్కలలోని ద్విగుణశరీరము స్వతంత్ర జీవియగుటకు ప్రయత్నించి సాఫల్యమును బొందిన దనుట. ఈ ప్రయత్నము, దానిసాఫల్యము పరిణామముగా గ్రహింపవలసియున్నది. ఈపరిణామ మొక్కసారి హఠాత్తుగా జరిగినది గాదు. కాలేయమూలికలోని యస్వతంత్ర ద్విగుణశరీరమునకును, టెరిడోఫైటా మొక్కలలోని స్వతంత్ర ద్విగుణశరీరమునకును మధ్య సోపానములు గలవు. ‘ఏంతో సిరాస్’ (Anthoceros) అను కాలేయమూలిక జీవచక్రమును పరిశీలించినచో కొన్ని యానవాళ్ళు దొరకుచున్నవి. (46 వ పటము చూడుడు). ఆ మూలికయందు గల ద్విగుణశరీరము మిగత వర్ణింపబడినవాటిలో వలెగాక, నిలువుగా గడ్డిపోచవలె పెరుగును. దీని యుపరిభాగమునందంతటను హరితవ్రణము గలదు. అందుచేత కొంతవరకు తనకు కానలసిన యాహారనిర్మాణమును చేసుకొనగలుగుచున్నది. అడుగుభాగమున వేళ్ళమాదిరిగా చీలికలుగలిగి యుండును. దీనియందు విలింగ రేణువులు

పుష్పరీయాలోనలె గాక, సరాసరి యేక పొడుగుగానున్న ద్విగుణశరీరమునం దంతటను పుట్టుచున్నవి. ఈ విషయము జ్ఞాప్తియం దుంచుకొని, తరువాత తరగతియైన 'ఒరిజిన్ షైటా' తరగతిలోని యత్యంత ప్రాథమిక మొక్కలను పరిశీలించినచో వాటి రెంటిని సమీకరణ చేయవచ్చును. టెరిజిన్ షైటా తరగతిలో ప్రాథమికమూలికను "సైలోటమ్" (Silotum) అందురు. ఈ మొక్క ద్విగుణశరీరమును పరిశీలించినచో నది ఏంథోసిరాస్ మూలిక ద్విగుణశరీరమునకు బహు సన్నిహితముగా నున్నట్లు విశదమగుచున్నది. ఏంథోసిరాస్ ద్విగుణశరీరమును బాగుగా పొడిగించి, శాఖోపశాఖలుగా చేసినచో నది సైలోటమ్ ద్విగుణశరీరముతో సమానమగుచున్నది. అందువలన కాలేయ మూలికల జాతులలో నుండి టెరిజిన్ షైటా యను యున్నతరగతి మొక్కలు పరిణామము బొందినవని స్పష్టమగుచున్నది.

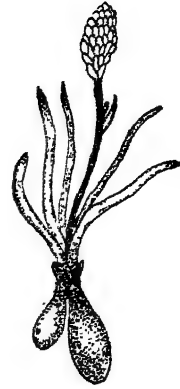
ప్రహతి నిర్భజులు (Vascular cryptogams ptuidophyta :

ఆఖరి భాగమైన డెమోనియన్ మహాయుగ మందు కాలేయ మూలికలు తమ ద్విగుణ శరీరమును పెంపొందజేసి దాని స్వతింత్ర జీవితము కొరకే సరిణామము నొందినవి. తత్ఫలితముగా సైలోటమ్ రైనియా, మెస్పెరిస్ మొదలైన నూతన భాజము లావిర్భవించినవి. ఉదాహరణకు సైలోటమ్ ను పరిశీలంతము. (47 వ పటముచూడుదు) దీని శరీరము శాఖోపశాఖలు పొందిన సన్నని కాడలుగా నుండును. మూడు నాలుగువేల యడుగుల యెత్తుగల కొండలోయలలో నెప్పుడు నెండతగలనిచోట్ల నిది పెరుగుచుండును. క్రింది భాగమున రైఖోయిడ్లు (వేళ్ళనంటివి) ద్వారా స్థాపితమై కొమ్మలు బయటకు వ్రేలాడులాగున పెరుగుచుండును. కాడలయందు హరితస్ర ముండుటనుబట్టి కిరణజన్యసంయోగక్రియవలన తనకు కావలసిన యాహారమును



47 వ పటము :

సైలోటమ్ (Psilotum)



48 వ పటము :

ఫిల్లోగ్లోసమ్ (Phylloglossum)



49 వ పటము :

లైకోపోడియమ్ (Lycopodium)

నిర్మించుకోగలదు. దీనికి ప్రత్యేకముగా ఆకులనునవి లేవు. కాడలయందు ముఖ్యముగా వాటి కొసలందు చిన్నచిన్న బొడిపెలవలె ప్రవృద్ధమగును. బొడిపెల లోపల విలింగ రేణు తిత్తులుండును. పక్వమైన పిదప నీ తిత్తులు పగిలి విలింగ రేణువులు గాలిలోనికి విడుదలయి యెగురుట కారంభించును. ఈ కాడలతోనున్న శరీరము ద్విగుణీ. ఇది స్వతంత్రజీవి. ఏంతోసిరాన్ లో నున్న యస్వతంత్రద్విగుణీ నుండి యిలాంటి నిరాడంబరద్విగుణులు లుద్భవించుట చాల సులభసాధ్యము. కొన్ని నందల సంవత్సరములలో క్రమముగా నిట్టివి పరిణామరీత్యా పుట్టుచున్నవనుట నిస్సందేహముగా నంగీకరింపదగిన విషయము. దీని ఏకగుణశరీరములు (Gametophyte, ఇంతవరకు కనుగొనబడలేదు. దీని కంటే నొక చిన్న మెట్టు అధికముగానున్న మొక్కలు: 1. ఫిల్లోగ్లోసమ్, (Phylloglossum) 2. లైకోపోడియమ్ (Lycopodium).

ఫిల్లోగ్లోసమునందు గొట్టములలాంటి చిన్నచిన్న ఆకులుగూడ నున్నవి. వాటి మధ్యనుండి యొక చిన్న కాడ బయలుదేరి కొసయందు విలింగ రేణు తిత్తులను తయారుచేయును. ప్రతి విలింగ రేణుతిత్తి క్రిందను రక్షణకై యొక చిరియూకుండును. ఇది దీని ద్విగుణ శరీరము. సైలోటముకంటే దీనియందు గలిగిన మార్పు ఆకులను కలిగియుండుటయే. లైకోపోడియమ్ (49 వ పటము చూడుడు) నందు యింకా కొన్ని మార్పులు వచ్చినవి. అందు మొదటిది ద్విగుణ శరీరపు విస్తారత. ఇది సన్నని కాడతో శాఖోపశాఖలుగా విస్తరించి వృద్ధిబొందుచున్నది. అడుగున సరియైన వేళ్ళుండును. కాడల యుపరిభాగముననంతటను గోమములవంటి సన్నని యాకు లావరించి యుండును. విలింగ రేణుతిత్తులు కొమ్మల చివర భాగములందు మాత్రమే యుండును. విలింగ రేణువులవలన ఏక గుణ శరీరము పుట్టుచున్నది. ఇది యొక చిన్న దుంపవలె భూమిలో బెరుగును.

దీనిమీద కూజాలు, ఏం తెరిడియములు వేరు వేరుగా పెరుగును. వెనుకటివలెనే కుష్టుభాగమందు శోణితకణ ముండును. ఏం తెరిడియమునుండి విడుదలైన శుక్లరేణువులు నీటిలో నీడుకొనుచువచ్చి కూజాలయందు ప్రవేశించి కుష్టుయందుగల శోణితరేణువుతో నైకమగును. అప్పుడు తిరిగి ద్విగుణి యేర్పడును. ఈ ద్విగుణి (Zygote) సూక్ష్మవిభజనలను బొందుటచేత పటములలోచూపిన ద్విగుణశరీరములు ప్రవృద్ధమగుచున్నవి. (49 వ పటము చూడుడు). విలింగ రేణుతిత్తులలో హ్రస్వవిభజనవలన విలింగరేణువులు (Spores) ఏకగుణ గుళికల (Haploid nuclei) తో నుద్భవించుచున్నవి. ఈ రకపు మొక్కజాతులు డెవోనియన్ మహాయుగములో విరివిగా వృద్ధిబొందినవి. వీటిని ప్రహతి నిర్బీజులనుటకు కారణములురెండు: 1. వీటియందు నీరు, ఆహారపదార్థములు కాండమునందు ప్రయాణముచేయుట కిరువైన ప్రహతినాళిక లేర్పడినవి. వట్టినీరు ప్రవహించెడి నాళికలను 'జైలమ్' అనియును, ఆహారపదార్థములు ప్రవహించు నాళికలను 'ప్లోయిమ్' అనియు నందురు. ప్యునేరియాయందుగల కాండములో ప్రహతి నాళికలు నామమాత్రముగానున్నవి. కాని యానాళికలయందు జైలమ్, ప్లోయిమ్ అను విభాగములు జరుగలేదు. అట్టి విభాగము చూపుట కివియే ప్రథమభూజములు. నిర్బీజు లని చెప్పటకు కారణము వీటియందు పువ్వులుగాని, కాయలుగాని, విత్తనములుగాని లేకుండుట. ఇంతవరకు నర్గించిన మొక్కలలో గింజలు తయారుచేయు విధాన మేర్పడి యుండలేదు. కనుక వీటినిన్నిటినిగలిపి "క్రిప్టోగేముస్" అని వాడుదురు.

సైలూరియన్, డెవోనియల్ మహాయుగములలో వెన్నుపూస కల్గిన జంతువు లుదయించినవి. ఈ వెన్నుపూస లేక వెన్నెముక యనునది యొక్కసారి హఠాత్తుగాగాక, ప్రాథమికదశలో నామమాత్రముగా

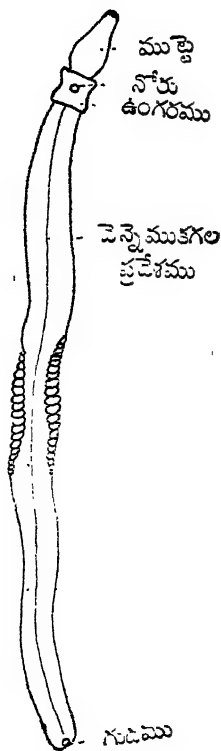
సంకురించి క్రమముగా బలవత్తరమైన పెన్నెముకగా పరిణామము బొందినది. పెన్నెముక పరిణామ చరిత్రయందు ప్రాథమికజీవి 'బెలెరోగ్లోసస్సు' అనునది (50 వ పటము చూడండి) తక్కువలోతుగల సముద్రప్రాంతమునం దిసుకలో కూరుకొనిపోయియుండి జీవించునది. స్థూలదృష్టి కిది యొక ఏలుగునామును బోలి యుండును. రెండున్నర సెంటిమీటర్ల పొడుగు లగాయతు రెండుగజముల పొడుగువరకు నున్న జీవులు యీజాతియందు కన్పించుచుండును. ముందొకముట్టెయు, దాని వెనుక నొక యుంగరము నుండును.

బెలెరోగ్లోసస్సు: దీనికి సర్పదా తెరిచియుండు నోరు ఉంగర ప్రదేశ మందే యున్నది. ఇసుకలో కూరుకొనిపోవునప్పుడు చిన్న చిన్న రేఖలు నోటిలో ప్రవేశించి యాహారగొట్టములో నడిచి, చివరకు గుదము ద్వారా బయటకు విడువబడుచుండును. చూచుటకు కండ్లుగాని, వినుటకు చెవులుగాని దీనికి యేర్పడలేదు. ఆహారగొట్టము పొడుగున దానిపైన నొక సన్నని గొట్టములాంటి వెన్నుపూస యున్నది. దానిని నోటో కాట్ట అందురు. రక్తప్రవాహమండలము, అందు సన్నని నాళికలు ఉన్నవి. హృదయ మొక చిన్న సంచినలె నుండును. మెదడు బాగుగా నభివృద్ధి జెందియుండలేదు. ఒకటి రెండు నాడీతంతువులు శరీరము పొడుగున వ్యాపించి యుండును. ఈ తంతువులయందు దక్కడక్కడ ముద్ద ముద్దలవలె మెదడుపదార్థ ముండును. ఈ జీవులయందు స్త్రీ పురుష వివక్షత కలదు. వీటి సహాగమమున సంతానోత్పత్తి కలుగుచున్నది. వీటిపైన పరిణామోన్నతమును జూపునవి చేపలు. ఉదాహరణకు శునకవీానులోనుండు పరిస్థితులు గమనితము. దీనియందు పెన్నెముక చిన్న చిన్న పూస లొకదాని వెనుక నొకటి సమకూర్చిన మాదిరిగా నుండును. ఈ పూసల మధ్య రంధ్రము తిన్నగా నొకకొననుండి మరి యొక కొనవరకు వ్యాపించియుండును. రుజువుగా గొట్టమువలెనున్న

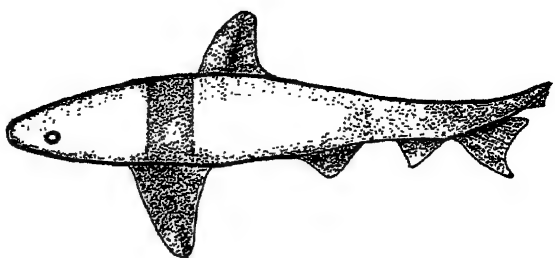
ఈ రంధ్రమునందు కేల్లియమ్ పేరుకొని గట్టిపడి యుండును. బెలనో గ్లోసస్సునం దీవిధముగా గట్టిపడలేదు. దాని వెన్నెముక గట్టిగాలేక మెత్తని పదార్థముచేతనే నిర్మింపబడినది. ప్రకృతి తన యనుభవము వలన వెన్నుపూస మెత్తగా నుండుటకంటె గట్టిగా నుండుట మిక్కిలి యుపయోగమని గ్రహించి జంతువులలో గట్టి వెన్నెముక తయారగుటకు, పరిణామము పొందుకు నారంభించినది. అట్టి సంకల్పమున చేపల నించుమించుగా ప్రాథమిక జీవులని వాకొనవచ్చును.

వీటియం దాహార గొట్ట మున్నతస్థితిని బొంది యున్నది. నోటితో ప్రారంభమై విశాలమైన గళమును ప్రవేశించును. దీని తరువాత పొట్టిగా లావుగానున్న ఈసాఫేగస్ అను గొట్టముండును. ఉదరభాగము ఇంగ్లీషు అక్షరమగు 'యు' (U) వలె నుండును. ఈసాఫేగస్ తరువాత నీ 'యు' ఆకారముగల ఉదరభాగ మున్నది. దీనిని పొట్టిదైన చిన్న ప్రేగును, బాగుగా పొడుగైనది, విశాలమైనదియైన పెద్దప్రేగును అనుసరించుచున్నవి. పెద్దప్రేగు చివరభాగమును రెక్టమ్ అందురు. దాని కడపటిభాగమును గుదము అందురు.

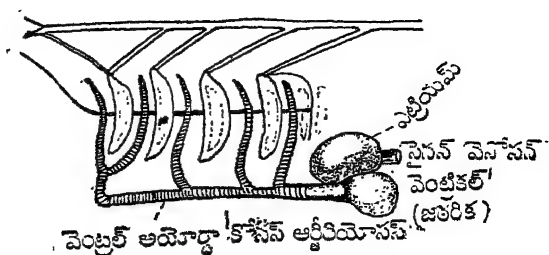
ఉచ్చాస్వసక్రియ సామాన్యముగా చేపలలో 'గిల్సు' ద్వారా జరుగును. చేపలు ఈదునపుడు నోటిద్వారా లోనికిపోయి గిల్సునుండి నీరు ప్రవహించుటకు వీలుగా నమర్పబడియుండును. బహుసన్నని, సున్నితమైన రక్తనాళములు గుంపులుగా వ్రేలాడుచుండు గిల్సునందు లోపలి రక్తము, బయటి నీరు స్వల్పమైన పొరచే వేరుచేయబడి ఉండును. నీటియందు కరగి విలీనమైయున్న ప్రాణవాయు వీ యల్పమైన పొర దాటి రక్తములో కలసి దానిని పరిశుద్ధము చేయుచుండును. కొన్ని చేప తరగతులలో కొద్దిగా నెగురుటకు రెక్కలుగూడ ఉన్నవి. తొరొకాప్టేరిస్, ఎక్స్కోకీటస్ (52, 53 వ పటముల చూడుడు.) రెక్కలతో నెగిరెడి చేపలు చేపలజాతిలో నున్నతస్థాయిలో నున్నవి.



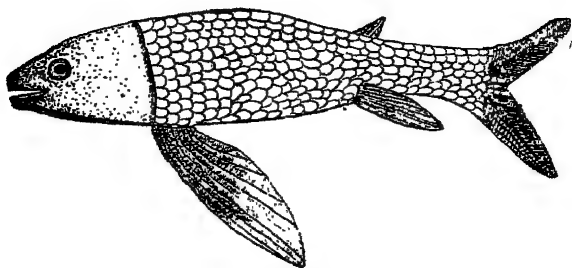
50 వ పటము :
బెలనోగ్లోసస్ (Balanoglossus)



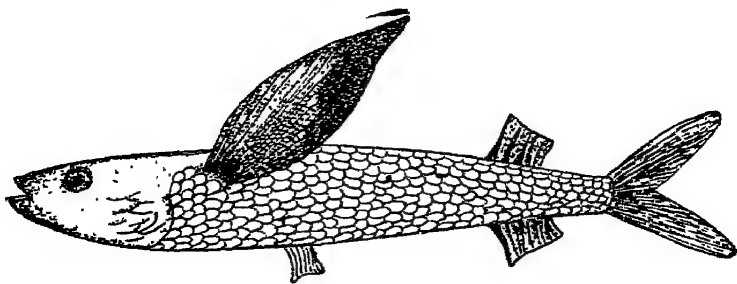
51-A వ పటము :
శునక మీను (Dog Fish)



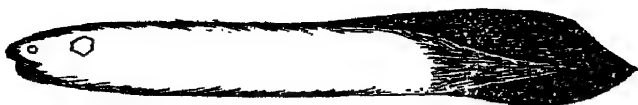
51-B వ పటము :
సైలియోరైసస్ హృదయము,
సిరలు, మొప్పలు



52 వ పటము :
టెరకాప్టరిస్ చేప



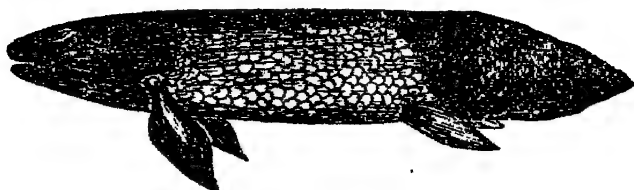
53 వ పటము :
ఎక్స్‌కోకిటన్స్ చేప



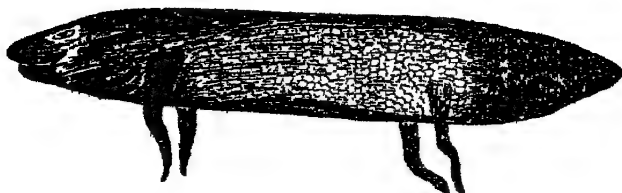
54 పటము : యురేనిమస్ లాచేటస్



55 పటము : లెపిడోసెరిస్

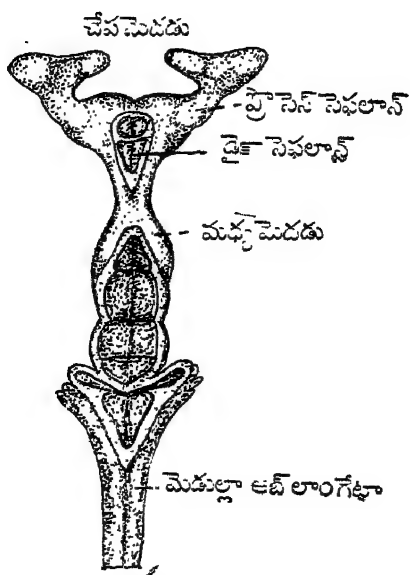


56 పటము : సిరటోడస్



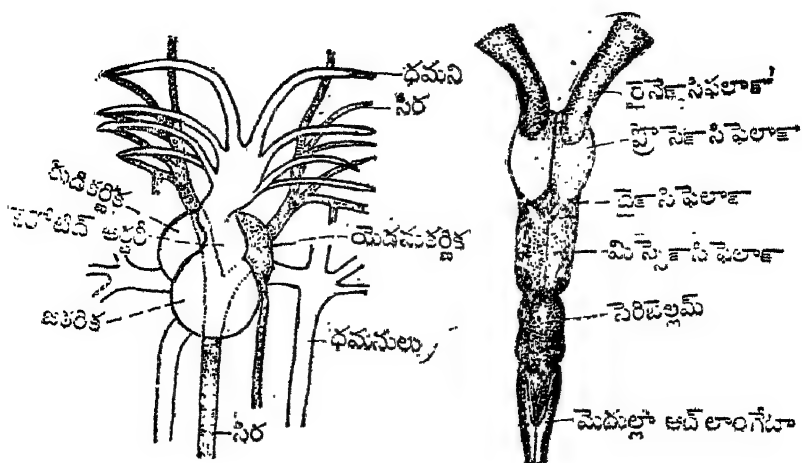
57 పటము : హైటోప్సెస్

‘డిప్నోయి’ చేపలలో పరిణామము



58 వ పటము :

చేప నాడిమండలము



59 వ పటము :

సిరటోడన్ రక్త నాడిమండలములు

‘డిప్నోయి’ అను చేపలు ఆస్ట్రేలియాలోను, అమెరికాలోను కానవచ్చుచున్నవి. వీటియందు చిన్నరకపు ఊపిరితిత్తులు గలవు. (54, 55, 56, 57 పటములను చూడుడు.) యురోనిమస్ (54 ప.), లెపిటోసైరిస్ (55 ప.), సిరటోరస్ (56 ప.), ప్రోటోర్లస్ (57 ప.) భూమిమీదగల జంతువులన్నియు నూపిరితిత్తుల వలన నుచ్ఛ్వాసక్రియను సాగించుకొనుచున్నవి. వీటియందు క్రమపరిణామమార్గము స్పష్టముగా కనిపించుచున్నది. దీనినిబట్టి యూహించినచో జలమందుగల జీవులు భూమిమీదకువచ్చి బ్రతుక ప్రయత్నించుచు ముందుగా కాపలసిన పరికరములకొరకు పరిణామమును బొందుచున్నవని తెలియుచున్నది. ఇంతియగాక, భూమిమీదజీవించు జంతువుల యంతరాంగములైన కాలేయము (Liver), గాల్ బ్లేడరు (Gall bladder), బైల్ డక్టు (Bile duct), పేంక్రియాస్ (Pancreas) మొదలైనవి వాని నూత్నదశలలో చేపలయందు కానవచ్చుచున్నవి. వీటియందు రక్తమండలము ఇదివరకు జంతువు లన్నిటికంటె విశేషముగా నున్నది. (51 వ పటము చూడుడు.) దీనియం దొక సై నస్ వెనోసస్సు, ఎట్రీయమ్, వెంట్రీకల్ కోనస్, ఆర్టిరియోసస్ అను నాలుగు పెద్ద గదులు గలవు. పై క్రమమున వీటిలో రక్తము ప్రవహించుచుండును. సిరటోడస్ అను చేపయందు (59 వ పటము చూడుడు) రక్తనాడిమండలములు దీనికంటె పరిణామోన్నతమును పొందినవి.

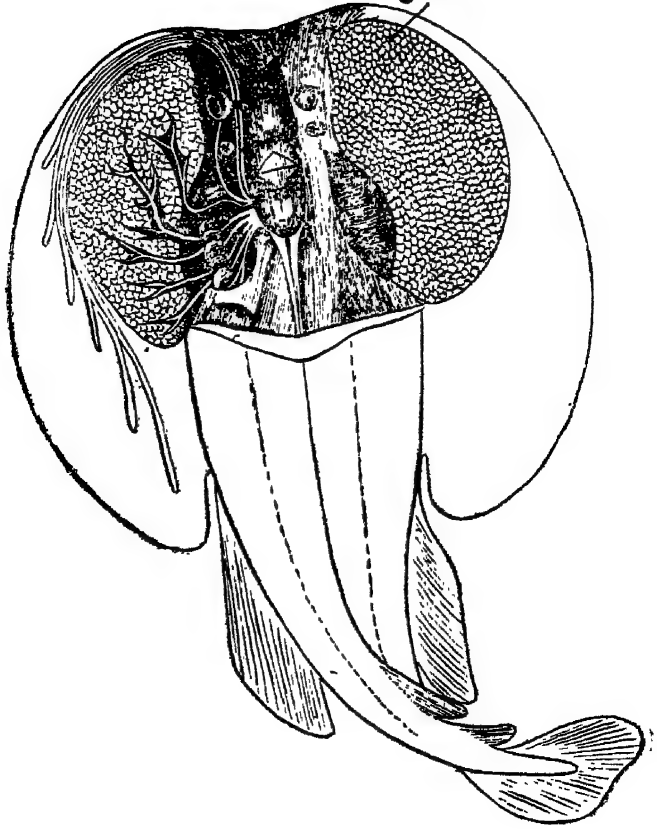
చేపల నాడిమండలము (58 వ పటము చూడుడు) చాల ప్రాథమికదశలోనిది. దీని మూలస్థానమగు మెదడు పటములో కనపరచిన మాదిరిగా వివిధభాగములు గల్గియుండును. వీటికి మెట్టజంతువులవలెనే కండ్లు, చెవులు ఏర్పడియున్నవి. కనురెప్పలు గట్టి పదార్థముతో నిర్మింపబడి యుండుటచేత సులభముగా కండ్లు మూయుటకు తెరుచుటకు సావకాశముండదు. మెట్టజంతువులలో చెవులు బయటకుకన్పించిన మాదిరిగా

వీటికి కన్పించదు. వీటికి లోపల శబ్దగ్రహణశక్తిగల చెవులు మాత్రమముండి పై న యవి పలుచటి చర్మమువలన నానరింపబడి యుండును. అతి సున్నితమైనదగుటచేత నీచర్మము ధ్వనికెరటములకు స్పందింపబడి దాని నంటి లోపల ఎంకరలు తిరిగియున్న నాడీకట్టడముల కందజేయును. అందువలన శబ్దము వినుశక్తి కేర్పడుచున్నది. మెట్టజంతువులలో వలెనే మూత్రశుక్లములు వేరువేరు గొట్టములద్వారా ప్రవహించినను బయటబడునదికి రెండునుకలసిన యొకగొట్టముద్వారా బహిర్గతమగును. మూత్రమును తయారుచేయు పొడుగుపాటి కిక్కిలుండును. పురుష స్త్రీ భేదము నీటియందుండి వాటి కలయికచేత ద్విగుణు లేర్పడి సంతానోత్పత్తి జరుగుచున్నది.

కొన్ని చేపలయం దెల్వక్రిసిటీ తయారగు నవయవములు గలవు. ఎల్వక్రిక్లే అను చేపలలో నీయంగములు బాగుగా నృద్ధిజెంది పరిపూర్ణత్వమును పొందినవి. నీటిలో టార్పెడోయను చేపయందు విద్యుచ్ఛక్తి జనకమైన ప్రదేశ మనేక ప్రిసమ్మును కలిగియున్నది. ఈప్రిసమ్ము చిక్కగా నల్లబడిన సరదారముల వలన బలవరుపబడుచున్నవి. తయారుచేసి నిలనయుంచుకొనిన విద్యుచ్ఛక్తిని టార్పెడోయను చేప తన శత్రువులమీద నుపయోగించి తరిమివేయును. తనకు నాహారమైన చిన్నజంతువులను యీ శక్తి ప్రయోగమువలన చంపి తినును.

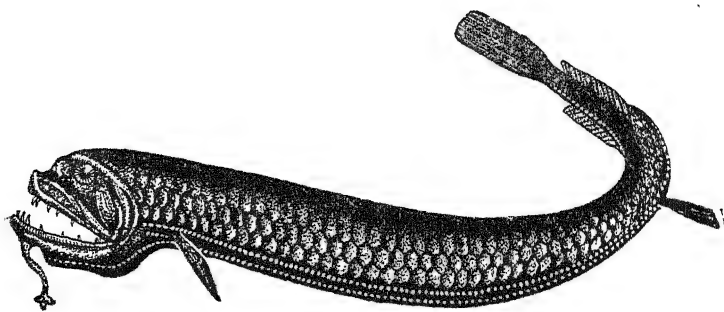
ఇలేక్ట్రోఫ్రాంక్సు జాతికి చెందిన కొన్నిచేపలయందు కాంతి గాత్రాలయందు కన్పించును. మిణుగురుపురుగులలో గాత్రులందు కాంతి కన్పించునట్లు వీటియందుగూడ కాంతి బయల్పడుచుండును. ఇట్టిచేపలు సామాన్యముగా సముద్రమందు నీటిపైభాగముననే సంచరించుచుండును. (61 వ పటము చూడుడు). వీటిలో స్ట్రోమియాస్ బోవా యనునది యన్నిటికంటె నెక్కువ కాంతినిచ్చును. (61 వ పటము చూడుడు). చేపలకు వాసనచూచు శక్తిగూడ కొద్దిగా వృద్ధిబొంది

ఎడ్యుప్పక్కి తయారగు
ప్రదేశము



60 వ పటము :

టార్పెడో చేప (Tarpedo) ఎలక్ట్రిక్ చేప



61 వ పటము :

స్టోమియాస్ బోవా (Stomias Boa) - వెలుతురునిచ్చు సముద్రపు చేప

యున్నది. ఎక్కువరకముల చేపలు సముద్రమందే కలవు. వీటిలో 'షార్కు' జాతివి చాలపెద్దవి. బాగానయస్సువచ్చినచేప యొక్కొకటి ముప్పదియైదగుగుల పొడవువరకు నుండును. కొన్నిలక్షల సంవత్సరములకు బూర్వముండెడి, షార్కు, లే, మొదలైన చేప లింకను బహుపెద్దవిగా నుండెడివి. ఒక్కొక్క షార్కు ఎనువది యగుగుల పొడవుండెడిది. ఈవిషయము భూమిలో చిరకాలము క్రిందట కూరుకొని పోయి. కాకతాళీయముగ త్రవ్వడుటచేత దొరికిన యస్థిపంజరముల వలన తెలియుచున్నది.

పెర్రియన్, కార్బోనిఫరస్ మహాయుగములు

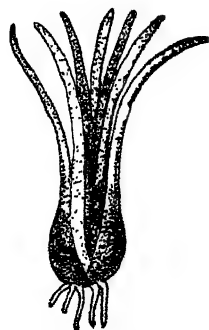
ఈ రెండుయుగముల పరిమితి పదికోట్ల సంవత్సరములు. ఇప్పటికి ముప్పదికోట్లసంవత్సరముల క్రిందట వ్రారంభమై, యిరువదికోట్ల సంవత్సరములకు పూర్వము ముగిసినవి. విస్తారమైన ఈ మహాకాలమందు, వృక్షజాతులు, జంతుజాతులు జలాశ్రయములయందు నివసించుట కలవాటుపడి, దౌర్బల్యమును క్రమముగా తగ్గించుకొనుచు, మెట్టమీద నివసించుటకు తగిన పరికరములు, ఆశ్రయములును సంపాదించుకొని భూమిమీదికి వచ్చుట కారంభించినవి. జలచరములు, నదీముఖద్వారముల నెంబడి భూగడ్డమీదికి వచ్చుకొనివచ్చి వేసవులలో నడు లెండిపోయి నపుడు క్రమముగా మెట్టజీవితమున కలవాటుపడినవి. ఈ యభిప్రాయమును బలపరుచుట కనేక తార్కాణములు కన్పించుచున్నవి. ఒకే తరగతికి, జాతికి జెంది బహుసన్నిహితముగా నున్న జంతువులు కొన్ని సర్వదా సముద్రమందుండుటయు, మరికొన్ని తియ్యని నీరుగల నదులలోను, వాటిప్రక్కనుండు చెర్వులలోను గన్పించుటనుబట్టి యూహింపగా ముందు తెల్పిన సిద్ధాంతము బలపడుచున్నది. ఇలేస్కోట్రాంజ్తేయను తరగతికి జెందిన చేపలు చాలవరకు సముద్రము లోనివేయైనను,

కొన్ని నదీముఖములద్వారా పైకెగ్రబాకి మంచిసీటియందు నివసించుట కలవాటుపడినవి. అటువలెనే నాచుజాతులలో యెర్రరంగుగల యెర్రనాచులు (Red algae) అన్నియు సముద్రములోనే యుండును. ఆ తరగతికి జెందిన బేట్రిఖోస్పైర్సమ్ అను నాచు భూమిమీద నుండు కొండవాగులలో దొరకుచున్నది.

ఫెరన్సు, ప్రహతి నిర్బీజులు (Pteridophyta)

ఈ తరగతి మొక్కలయాగమనము పైలోటమ్, ఫిల్లోగ్లోసమ్, లైకోపోడియమ్ మొదలైన నాథమిక మూలికలవలన సూచింపబడినది. పెర్నియన్, కార్బోనిఫరస్ మహాయుగములలో నీ తరగతివి విరివిగ విస్తరించుటయేగాక వాటికంటె మరియొక మెట్టు ఆధిక్యముగల వృక్షము లుద్భవించుటకు దారకలిగినది. ఇందు పరిణామ మారోహణముగా జరిగినది. ఇదివరకున్న యల్పతరగతుల మొక్కలనుండి బాగుగా విస్తరింపగల్గిన మొక్కలు శీతోష్ణాదులను ధిక్కరించి బ్రదుకగల్గిన వృక్షములు పుట్టి ప్రాబల్యమును బొందినవి. ఉదా : ఐసోయిడెస్ (62వ పటము చూడుడు). సెలాజినెల్లా (63 వ పటము చూడుడు). గాజహంస (64 వ పటముచూడుడు).

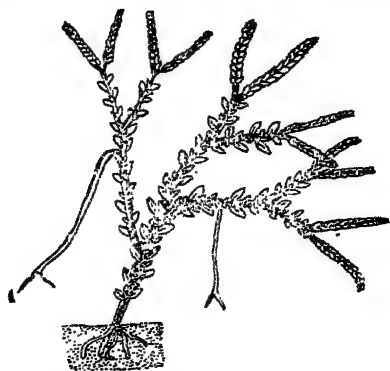
వీటన్నిటియందును మొక్క శరీరమునందు వేళ్ళు, కాండము, ఆకులు నను భేదము స్ఫుటముగా కన్పడుచుండును. కాండము లందును, వేళ్ళయందును ప్రహతిశాలలైన జైలమ్, ఫోయిమ్ అను ప్రత్యేకశాల లేర్పడినవి. అధికాహారమును శలవుచేయుటకు 'పేరెక్టైమా' అను శాలలు నిలుపుగా నుండు గట్టి కొమ్మలు నిలచి పెరుగుటకు తగిన బలమిచ్చెడు "స్కెలెరెక్టైమా" అను కోశికలు పెంపొందినవి. వీటన్నిటియందును చిరకాలము స్వతంత్రముగా జీవించు శరీరము ద్విగుణశరీరమే. ఏకగుణశరీరము జీవించుకాలము సంకుచితమగుటయే



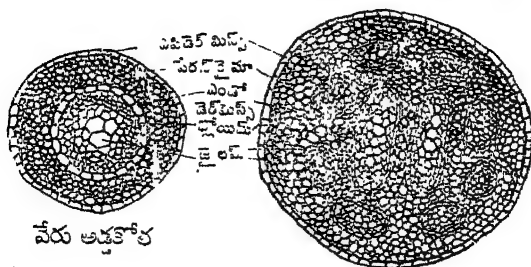
62 వ పటము :
ఐసోంటెస్ (Isoetes)
ద్విగుణము



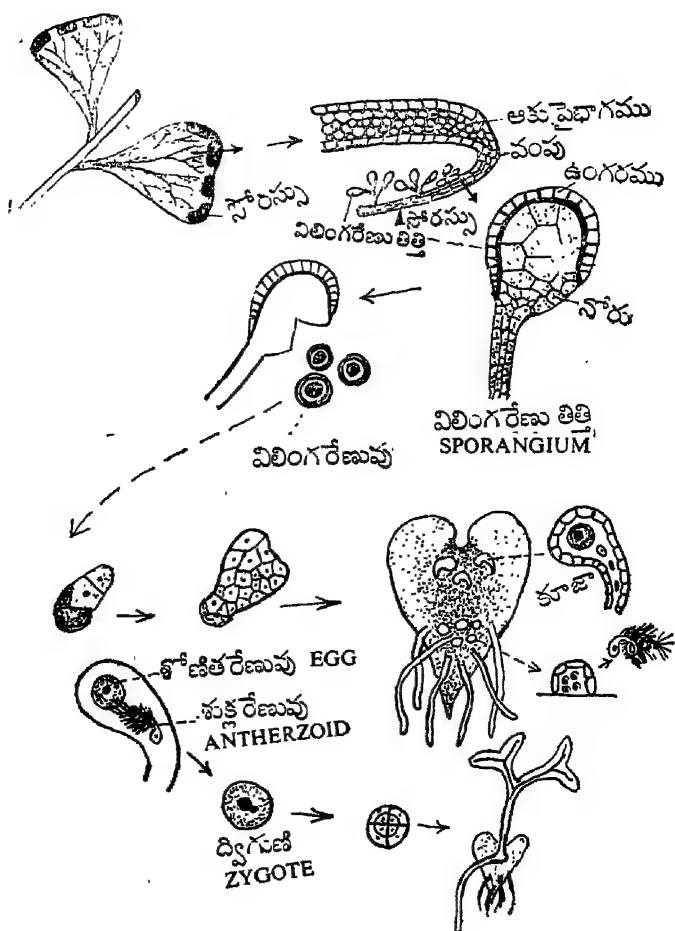
64 వ పటము :
రాజహంస (Adiantum) ద్విగుణము



63 వ పటము : సెలాజినెల్లా (Selagenella) ద్విగుణము



65 వ పటము : ఆడియాంటమ్ వేరు, కాండములు



66 వ పటము :

అడియాంటమ్ జీవిత చక్రము (Life Cycle)

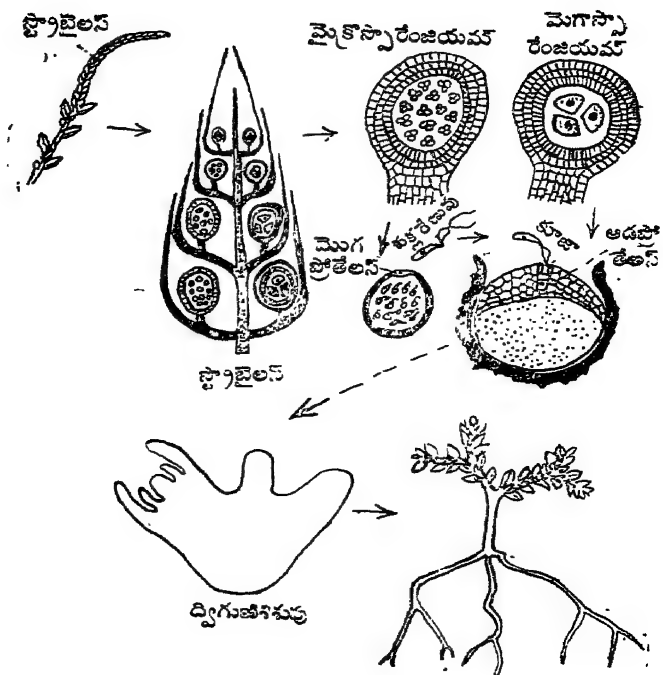
గాక నది యల్పము, స్వల్పముగాగూడ కుదించబడినది. పై యుజా హరణలలో 'ఎడియూంటము' మిన్నగావున దాని జీవితచక్రమును పరిశీలించినచో సామాన్యముగా నాజాతి మొక్కల జీవితచక్రమంతయు బోధపడును. ఎడియూంటమునకు ప్రినేరియాలోవలె గాక నిజమైన వేళ్ళున్నవి. వేళ్ళను, కాండములను పదునైన కత్తితో నడ్లముగా కోసి, బహు పలచనైన తునుక తీసి, మైక్రాస్కోపు సహాయముతో పరిశీలించిన పటములలో చూపిన చూదిగిగా నుండును. (65 వ పటము చూడుము)

ఆకులు ముదిరినతర్వాత అందు వెనుకభాగమున విలింగరేణు తిత్తులుదయించును. చిరియాకుల యంచు వెనుకనుపంగి యాసందులలో తిత్తులు పుట్టును. (66 పటము చూడుము.)

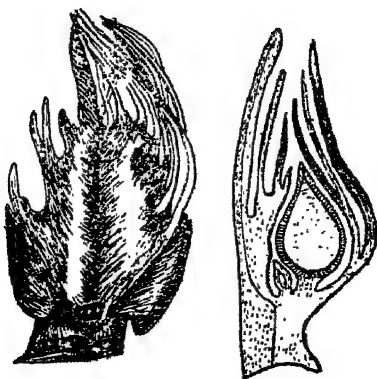
ఉంగరపు పటకా సీరును గోలుపోయి వెనుకకు నంగుటచేత తిత్తి నోరువద్ద బ్రష్టలయి విలింగరేణువులు బయటబడును. ఇవి తడి నేలలో పడినప్పుడు శాలావిభజనలు ప్రారంభమై ప్రోతేలస్ అను ఒక చిన్న ఏకగుళిక శరీరము ప్రవృద్ధమగును. (66 వ పటము చూడుము.)

ప్రోతేలస్ ఒక పెంటిమీటరు ఎత్తు, అర పెంటిమీటరు వెడల్పుగల చిన్న మొక్క. హరిత్రస ముండుటచేత స్వతంత్రజీవి. దీనియందు పైన కూజాలు, క్రిందిభాగమున ఏంతేరిడియములు పుట్టును. కూజాయం దొక శోణితరేణువు, కుబ్జగళరేణువు, రెండుగల రేణువులు గలవు. గుండ్రముగా నుండెడు ఏంతేరిడియములలో నూటికి మించకుండ శుక్ల రేణువులు తయారగును. ఒక్కొక్క శుక్ల రేణువు వంకరలు తిరిగి అనేక మీసములు గలదై యుండును. వర్ష కాలమున ఏంతేరిడియములనుండి వెలువడిన శుక్లరేణువులు నీటిలో నీదుకొనుచు పైకి యెక్కువగా కూజాలలో గళముద్వారా ప్రవేశించి శోణితరేణువులతో కలియును.

ఈ సంఘటన పర్యవసానముగ ద్విగుణి యేర్పడి యది శాలా విభజన కుపక్రమించును. ముందొక యాకు, ఒక వేరు పాదము గలిగిన ఎడియాంటము మొలక తయారయి క్రమముగా నది పెద్ద మొక్కగా వృద్ధిజెందును. ఈ తరగతి మొక్క లన్నిటను జీవితచక్ర మిటువలెనే ఉండును. వీటియందు గమనించనలసిన ముఖ్యవిషయము జీవితచక్రములో ఏకగుణశరీరమునుండి ద్విగుణశరీరము ద్విగుణ శరీరమునుండి విలింగ రేణువుల ద్వారా ఏకగుణ శరీరమైన ప్రోతేలస్ చర్చితచర్వణముగా నుద్భవించుచుండుట. కాలేయ మూలికలు, పీచుమొక్కల (Mosses) లో గూడ నటువంటి జీవితచక్రము స్ఫుటముగా కన్పించినను, అందేక గుణ శరీరము ప్రాముఖ్యత వహించి, ద్విగుణ శరీరము సంకుచితము, అల్పజీవి, యస్వతంత్రయునై యున్నది. పరిణామయారోహణ మార్గమున ప్రహతినిర్భీజులలో (Pteridophyta) ద్విగుణ శరీరము చిరకాల స్వతంత్ర జీవిగా చేయబడుట, ఏకగుణ శరీరము తాత్కాలికము, అల్పము అగుట సంభవించినది. అంతియగాక ద్విగుణ శరీరమందు వేళ్ళు, కాండము, ఆకులు ప్రత్యేకత్వమును వహించి విస్తారతను బొందినవి. వీటియందు నీరు పైకి లాగుకొనుటకును, ఆకులలో తయారగు నాహారపదార్థములు మొక్క శరీరమందంతట కావలసిన చోట్లకు ప్రవహించుటకు నిరుక్తైన నాళికలు జైలమ్ పోయిమ్ అను నవి యుదయించి ప్రత్యేకతను వహించుట పరిణామాధిక్యమును తెలియజేయుచున్నది. కార్బోనిఫరస్ యుగమందు 'లైకోపోడియేల్సు' తరగతి వృక్షములు బహు విస్తారతను ప్రాముఖ్యతను వహించి యుండెడివి. (మొదటి బొమ్మను చూడడు.) అడియాంటమునం దొకే రకపు విలింగ రేణువులు పుట్టి యవి ప్రోతేలస్ గా పెరుగుచున్నవి. అట్టి ప్రోతేలస్ నందు, శుక్లశోణిత రేణువులు పుట్టుచున్నవి. 66 వ పటము, 67 వ



67 వ పటము :
సెలాసిన్యా జీవిత చక్రము



68 వ పటము :
మెయిటెస్మియా గింజ

పటములలో వేరొక ఉదాహరణగా నిచ్చిన, “సెలాజినెల్లా” యందు అట్లుగాక రెండు రకముల రేణువు లుద్భవించుచున్నవి. అందు కొన్ని టిలో పెద్ద రేణువులు, మరికొన్ని టిలో చిన్నవి కలుగుచున్నవి. కొన్ని తిత్తులలో పెద్ద రేణువులు నాలుగు మాత్రమే ఉండును. మరికొన్ని తిత్తులలో చిన్న చిన్న రేణువు లనేక వంద లుండును. పెద్ద రేణువులవలన ఆడు ప్రోటేలస్ యును, చిన్న రేణువుల వలన మొగ ప్రోటేలస్ యును పుట్టుచున్నవి. (67 వ పటము చూడఁడు.)

ఆడు ప్రోటేలస్ నందు రెండు మొదలు నాల్గువరకు కూజా లుత్పత్తి యగును. మొగ ప్రోటేలస్ నందు దొక్క శాలమాత్రమే యుండి మిగత రేణువంతయు ఎంతరిడియముగా నయి, యనేక శుక్ల రేణువులను తయారుచేయును. పెద్ద విలింగ రేణువులు, వాటియందు దభివృద్ధిపొందిన ఆడు ప్రోటేలస్ మొదలైనవాటితో పుట్టినచోటనే సెలాజినెల్లా కొమ్మ కొనలయందుండును. శుక్ల రేణువులు నీటిలో నీడుకొనిపోయి శోణిత రేణువులతో కలిసి ద్విగుణి యేర్పడును. దానినుండి సెలాజినెల్లా మొక్క యంకురించుచున్నది. కూజాలు పుట్టినచోటనే ఆడు ప్రోటేలస్ నందుండి శుక్ల రేణువులకర్పింపబడుట పరిణామాలోహణమునందు ముఖ్యమైన సోపానము. ఈ అలవాటు మొక్కలలో స్థిరమైనచో గింజల నుత్పత్తిచేయు చెట్లుదయించుటకు కారణమగుచున్నది. పెర్నినియన్ యుగమందు గింజల నుత్పత్తిచేయు ఫెరన్ను అనేకము లుండెడివి. కార్టోనిఫరన్ యుగమందుండెడి ఫెరన్నులో గింజల నుత్పత్తిచేసెడి ఫెరన్ను మియాడెస్మియా, మెంబ్రేనేషియా యనునవి. వాటియందు గింజలు పటములలో చూపినమాదిరిగా నుండెడివి. (68వ పటము చూడఁడు)

ఈ ప్రక్రియ సెలాజినెల్లాలోని పరిస్థితులనుండి చాల సులభముగా పరిణామముబొంద వీలున్నది. విలింగ రేణువు టిలోని నాల్గు పెద్ద రేణువు

లకు బదులు ఒకటే ఉనచో నీ పరిస్థితి కలుగుచున్నది. అడు ప్రోథా లన్ను అందులోనే పుట్టి బయటకు పోకుండనుండి కూజాల నుత్పత్తి చేయును. వాటియందుగల శోణిత రేణువు లీదులాడుకొనుచు వచ్చిన శుక్లరేణువుతో కలసి ద్విగుణపిండ మేర్పడును. నూతన ద్విగుణశరీర మిందేర్పడిన పిమ్మట సీగింజ రాలిపోయి వానలు కురిసిన పిదప క్రొత్త మొక్క బయటకు నెడుగును. ప్రాతిపదికతో గింజల స్వరూప మిదియే. ఫెరన్ను గింజలను మున్ముందు తయారుచేసినవి. కార్బోనిఫరన్ యుగమం దిటువంటి గింజల నుత్పత్తిచేయు ఫెరన్ను అనేకములుగా నుండె డివి. అందు బహువిస్తారతను ప్రాబల్యమును గాంచిన ఫెరన్నుజాతి “పైకడోఫిలికేల్సు”. ఈ తరగతి ఫెరన్ను యిప్పుడు ప్రపంచముమీద నెచ్చటను లేవు. పెర్మియన్ యుగములోపుట్టి, కార్బోనిఫరన్ యుగ మందు బాగుగా నభివృద్ధిజెంది విస్తరించి, యటు తరువాత మహా యుగమైన మెసోజోయిక్ యుగమం దంతరించి పోయినవి. ఇవి యాకాలమున యుండెడివనుటకు సాక్ష్యము కొన్ని రాళ్ళమీద గల వాటి ముద్రలు. వాటిని “ఫోసిల్సు” అందురు. ఏ వృక్షమైనను ఇప్పుడు భూమిలో కూరుకొని పోయినచో, కొన్ని లక్షల సంవత్సరముల కది రాయిగా మారిపోయి దాని స్వరూపగుణములు మారక నట్లే యుండును. ఇట్టి రాతి ముద్రలు గనులు త్రవ్వనపుడు విరివిగా దొరకుచుండును. ఈ ఫోసిల్సును పరిశోధించి చూడగా నిప్పుడు భూమిమీద జీవించుచు నుండని యనేక తరగతుల వృక్షములు పెద్ద కాలముక్రిందట భూమిమీద విస్తరించి కొంతకాలమునకు పూర్తిగా నంతరించిపోయినట్లు తెలియుచున్నది.

కార్బోనిఫరన్ మహాయుగమునందు గోండ్వానాలెండ్ అను బహు పెద్ద భూఖండ ముండెడిది. ఈ గడ్డయందు ఇప్పటి ఆస్ట్రేలియా, ఇండియా, ఆఫ్రికా, దక్షిణఅమెరికా, అంటార్షియా యను దేశము

లన్నియు గలసి యొకే యొక పెద్దభూఖండముగా నుండెడివి. అప్పుడు యూరప్ ను, ఏషియా ఖండములో చాలభాగమును గలసి యొక భూభాగముగానుండి, ఈ రెండు పెద్దభూఖండములు “టిరీను” సముద్రము వలన వేరుచేయబడుచుండెడివి. ఈ ‘గొండ్వానా’ భూగర్భాగము మంచి కరుడు వేలకొద్ది చతురపుమైళ్ళ ప్రదేశములలో నావలించి చాలకాలముండెడిది. అట్టి సంగ్రహములలో “గ్లోస్టెరిస్” అను తరగతి మొక్కలు విస్తారముగా నుండెడివి. ఇనన్నియు తరగతికి జెంది యుండియు గలవలను ధరించియుండెడివి.

జంతువుల పరిణామము :

పెర్సినియన్, కార్నోనిఫరస్ యుగములలో చేపజాతు లనేకములుగా నుండి వివిధరకములుగా పరిణామమును బొందినవి. కొన్నిరకము లవి ఎగురుటకు పరిణామము బొంది యుక్తిర్ణత వహించినవి. ‘టిలియోస్టు’ తరగతికి జెందిన ‘తొరకోస్టెరిస్, ఎస్కోకీటస్ (54 వ పటము చూచుడు.) అను చేపలు గాలిలో పెరుగుటకు సామర్థ్యము గలవి.

చేపలు అత్యంత ఉన్నతస్థితికి వచ్చి మెట్టమీద జీవించుట కుపకరణములైన కాళ్ళు, ఊపరితిత్తులు మొదలైనవాటిని నిర్మించుకొని యున్నవి. వీటికి మెట్టమీద, నీటియందుగూడ జీవించుటకు తగిన యంగములు గలవు. నిత్యజీవితములో మనకు గోచరించు జీవి కప్ప. ఇది నీటిలోను, మెట్టమీదకూడ జీవించగలదు. అందువలన మున్ముందు కప్పనంటి యుభయజీవులు పుట్టి నాటినుండి క్రమమున పూర్తిగా మెట్టజీవుల పరిణామమును బొందినవి. డివోనియ తరగతి చేపలు (54, 55, 56, 57 పటములను చూచుడు.) ఉభయజీవుల (Amphibians) రాకను సూచించుచున్నవి. ఈ ఉభయజీవులనుండి బల్లెలు,

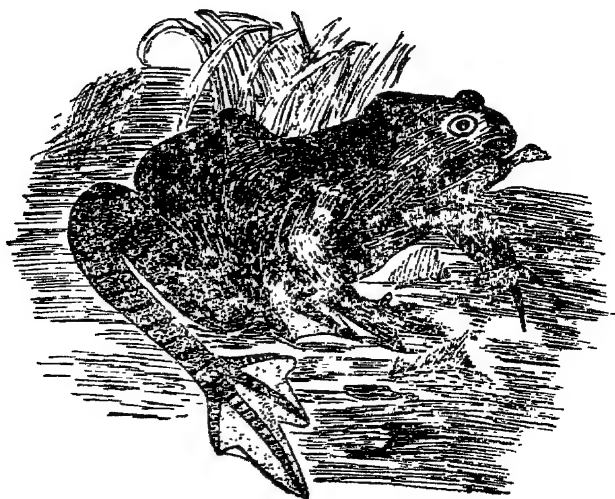
పాములు, మొసళ్ళు మొదలైన 'రెప్టైల్స్' తరగతి జనించెను. పటముల లోని డిప్నోయి జీవులను, కప్పలను జూచిన వాటియందలి పరిణామము స్థూలదృష్టి పరిశీలనవలననే పూర్తిగా నర్థమగును.

డిప్నోయి తరగతికి జెందిన చేపలు ఊపిరితిత్తులు కలుగుటయగుచే గాక రక్తమండలమందును, నరమండలమందును గూడ ముందంజ వేసి యుభయజీవులైన కప్ప మొదలైనవాటి ననుకరించుచున్నవి. క్రింది పటములలోని రక్త, నరమండలములను పరిశీలించినచో మామూలు చేపలనుండి యెంతవరకు పరిణామమార్గము నివి యాలోచించినవియో సులువుగా విశదమగును.

'డిప్నోయి' తరగతి చేపల యంతర్భాగములు పరిశీలించి చూచినచో నవి మామూలు చేపలకును, కప్పజాతికిని మధ్యస్థముగా నున్నట్లు తెలియుచున్నది. (59 వ పటము చూడు). ఈ చేపల శైశవమునందు (Larval stage) గిల్బుద్వారా గాలి బీల్చుకొనును. ఎదిగినకొలది శరీరమందు పెక్కు మార్పులు వచ్చి పెద్దదైన పిమ్మట రెండు ఊపిరి తిత్తులు కలుగుచున్నవి.

ఉభయజీవులు (Amphibians):

కప్ప, టోడ్, న్యూట్, సలమాండర్ మొదలైన వీ తరగతికి జెందిన జీవులు. వీనిలో స్ఫుటముగా కనబడు ముఖ్యమైన మార్పు చేపలకుండు తెడ్లవంటి యంగములు లేకపోవుట, వానివ్హానే అయిదు వ్రేళ్ళు కలిగిన చేతులు, కాళ్ళు ఉండుట. ఈ జాతులన్నియుగూడ చిరుతవయస్సులో 'గిల్బు' ద్వారా ఉచ్ఛ్వాసక్రియ జరుపుకొని, పెద్ద తనములో నూపిరితిత్తులమూలమున గాలి బీల్చుకొనుచుండును. నవీన మైన కొన్ని జాతులలో నీ క్రియ చర్మముద్వారాను, గళమువలనను



69 వ పటము :
కప్ప (Rana Temporaria)



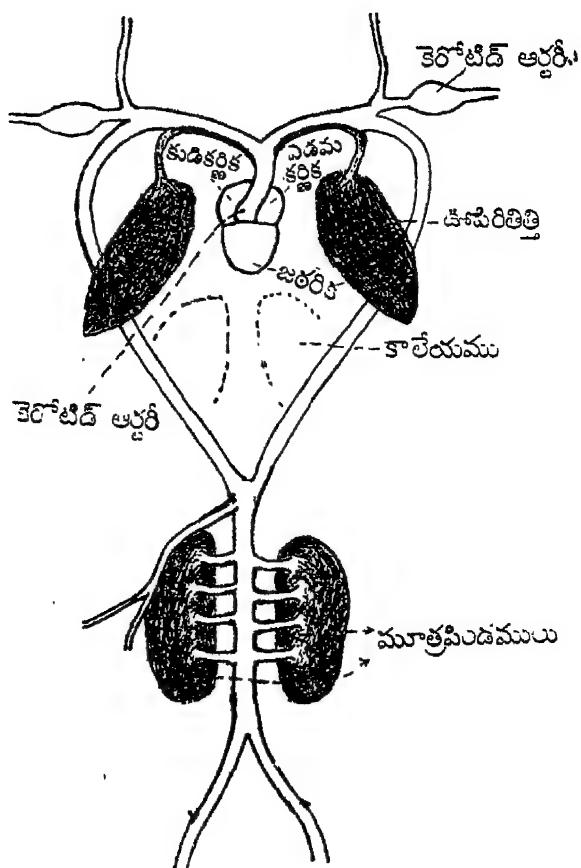
ఆర్ ఫెక్టరీలోడ్

నెరిబ్రా
హెమిస్పియర్

అస్టిక్ లోడ్

మెడ్యుల్లా ఆడ్ లాంగేటా

71 వ పటము :
కప్ప నాడిమండలము - మెచడు



70 వ పటము :

కప్ప హృదయము - రక్తమండలము

జరుగుచుండును. ఇటునటు కదలుటకు వీలుగా తల, పెన్నెముక కఠుక బడి యుండును. బాగుగా వృద్ధిబొంది పనిచేయగల్గిన కన్నులు, చెవులు, వీనియందు గలవు. అస్థిపంజరము మెట్టమీద నివసించుటకు, గంతులు వేయుచు నడచుటకు తగియున్నది. (69 వ పటము చూడుడు).

వీనియందు నోరు, నాలుక, ఆహారనొట్టమందు మెట్టజంతువులందు నలె వివిధములగు నొట్టము లేర్పడియున్నవి. బాగుగా పనిచేయగల్గిన కాలేయము (Liver), పేంక్రియాస్, గాల్ బ్లేడరు మొదలైనవన్నియు నున్నతస్థితికి నచ్చినవి. చేపలలో పొడుగుగానుండు కిష్మీస్ (పూత్ర కృచ్ఛములు) కుదినపబడి లావుగా పొట్టిగా నుండును. ఉచ్ఛ్వాసక్రియకు ఊపిరితిత్తులు రెండుండును. (70 వ పటము చూడుడు).

కప్పలోని రక్తమండలము :- దీనియందు నొక పైనన్ వెనోగెస్సు, కుడి యెడమ అరికిల్సు (కర్ణికలు), ఒక వెంట్రికల్ (జఠరిక), ఒకకోనస్, ఆర్టీ రియోసస్సు కలవు. కుడికర్ణికలోనికి పైనన్ వెనోగెస్సును, ఊపిరితిత్తుల నుండి వచ్చు రక్తనాళికలు ఎడమ కర్ణికలోనికి తెలువబడియుండును. డిఫ్నోయి చేపలకంటె కప్పయందుగల్గిన యాధిక్యతలు రెండు (69, 70 వ పటములు చూడుడు). అందు 1. యెడమకర్ణిక పెద్దదిగా నుండుట, 2. కుడియెడమ కర్ణికలు పూర్తిగా నొకపొరచేతి రెండు భాగములుగా విభజింపబడియుండుట. కర్ణికలు రెండును ఒకే ద్వారమున జఠరిక (వెంట్రికల్) లోనికి తెరువబడినవి. ఈ ద్వారమునకు రెండు వంకర తలుపులు (Spiral valves) గలవు. కుడి కర్ణికలోపడు రక్త మపరిశుద్ధమైనది. ఎడమకర్ణికలోనికి యూపిరితిత్తుల నుండి వచ్చు రక్తముగనుక పరిశుద్ధమైనది. ఈ కర్ణికలు ముడుచుకొనగానే వాటిరెంటియందుగల రక్తము ఉమ్మడిద్వారము జఠరికలో బడును. అట్లు పడిన తక్షణమే జఠరిక ముడుచుకొనును. హఠాత్తుగా ముడుచుకొనుటవలన జఠరికలో శుద్ధ, అపరిశుద్ధ రక్త

ములు రెండుండినను, అవి మిశ్రమమగుటకు వ్యవధియుండక, జరిగకకు కుడిపైపునుండి బయలుదేరు కోనస్సు, ఆర్థిరియోసనులలోనికి మున్ముందపరిశుద్ధరక్తమే ప్రవహించును. అప్పుడు కోనస్సు, ఆర్థిరియోసస్సు కూడా ముఖచుకొనుటచేత నా రక్తము రెండు మార్గముల ననుసరింప వలసియున్నది. అందు 1. బల్బస్ అయోర్టై, 2. ఊపిరి తీత్తుల లోనికిపోవు నాళికలు (Pulmocutaneous trunks) కాని కెరోటిక్, స్టిమిక్ ట్రంక్సు, బహుచిన్న నాళికలు గలవగుటచేత వాటిలో నొత్తిడి యెక్కువగా నుండి రక్తము సులువుగా ప్రవహింపనేరక సూపిరి తీత్తులకు పోవునాళికలద్వారా వేగముగా పోవును. అంతట ఊపిరితీత్తి గొట్టములలో నొత్తిడి యెక్కువగుటయు, తల మొండెమువైపు చను నాళికలలో నొత్తిడి తగ్గుటయు కలుగును. అప్పుడు బల్బస్ అయోర్టా లోనికి రక్తము ప్రవహించును. ఇది రెండవసారి పంపబడు రక్తము గావున మిశ్రమరక్తమైయుండును. ఇది బల్బస్ అయోర్టానుండి మొండె మునకు ప్రవహించును. అప్పుడా ధమములయందు బిత్తిడి యెక్కువై మూడవసారి యుబుకు రక్తము చాలపరిశుద్ధమగుచు కెరోటిడ్ గ్లేండ్సు దాటి అయోర్టాలోనికి పోయి నేరుగా తలకు ప్రవహించును. విభాగము గాని జతరిక యుండుటవలన దానియందు అపరిశుద్ధ, శుద్ధరక్తములు మిశ్రమమగుట కల్గుచున్నను, కెరోటిడ్ గ్లేండు సహాయమున అపరి శుద్ధ రక్త మూపిరితీత్తులలోనికి, మిశ్రమరక్తము మిగత శరీరమంతటికి, పరిశుద్ధరక్తము తలకు పంపబడుచున్నది.

నాడీమండలము : (71 వ పటము చూడుము.) దీనియందొక చిన్న సెరిబెల్లము, పెద్ద ఆప్టిల్ లోబ్సు, పూర్తిగా నిర్మితమైన వైయకాసి ఫలక్, పెద్ద సెరిబ్రల్ హెమిస్ఫియర్సు ఉండును. ఇంద్రియనాడులు బాగుగా పెంపొందుటవలన కప్పలు వాసనచూచుట, రుచులు తెలిసి

కొనుట, వినుట, చూచుట మొదలైన శక్తులు చేపలకంటె ఎక్కువగా కల్గి యున్నవి.

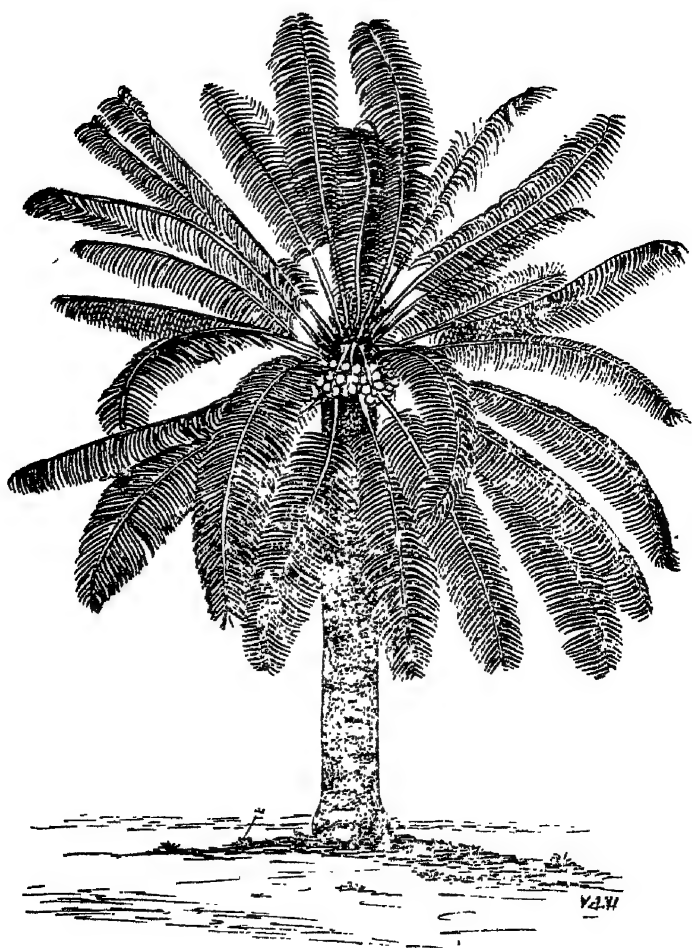
సంతానోత్పత్తి విధానము : ఏటియం దొక విశేషము కలదు. వానలు కురిసిన వెంటనే కప్పల గొంతుకలలో ధ్వనివచ్చు తీత్తులు తయారగును. అప్పు డవి మిక్కుటముగా నరచుట కారంభించును. ఈ శబ్దములవలన ఆడు మొగ కప్ప లొకచో జేరుకొనును. మొగకప్ప ఆడుకప్పమీద కూర్చుని ఒత్తిడిచేయును. ఆ మొత్తిడి కది యుద్రేకింపబడి దాని గర్భాశయమందుగల గుడ్లను క్రిందకు విడుచును. మొగకప్ప క్రిందపడి యున్న గుడ్లపోగుమీద శుక్లరేణువును విడుచును. వాటి మిశ్రమమున ద్విగుణు లేర్పడును. చాల జంతువులలో స్త్రీ గర్భమందు జరుగు నీ క్రియ కప్ప జాతిలో బయటనే జరుగుచున్నది. ద్విగుణులనుండి కప్ప పిల్లలు పెరుగును. ఇవి మున్నందు చిన్నచిన్న చేపలవలె కాన్పించును. వీనిని లేడ్ పోల్చుదురు. దీనికి నొకతల, దాని ననుసరించి క్రమముగా నన్న గిలు తోక యుండుటచేత నిది చేపయాకారముగా నుండును. ఈ స్థితిలో దీని హృదయము చేపలకున్నట్లుగానే యుండును. ఉచ్చాస్యస్క్రియగూడ గిల్లు (మొప్పలు) వలన జరుగును. క్రమముగా దానియందు స్వరూప మున మార్పులు వచ్చి, తోక కురువై పోయి కప్ప యాకారము వచ్చును. ఊపిరితిత్తులు, కప్ప హృదయము, కాళ్ళు, చేతులు మొదలైనవి ఏర్పడును. ఈ ఉభయజీవుల పరిణామ పర్యవసానముగ బల్లి, మొసలి, పాము మొదలైన జంతువు లుదయించినవి. ఇంతటి నుండి మొట్ట జీవులలో పరిణామము కలుగుట కారంభించెను.

మెసోజోయిక్ మహాయుగము

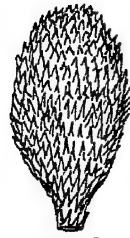
ఈ మహాయుగ మిరువది కోట్ల సంవత్సరములకు బూర్వము ప్రారంభమై పదికోట్ల సంవత్సరముల క్రిందట ముగిసినది. ఇందు, రెట్టెల్లు

అను జాతికి జెందిన బల్లులు, తొండలు, మొసళ్ళు, పాములు మొదలైన జంతువులు విరివిగా వృద్ధిబొందినవి. వృక్ష సృష్టియందు పువ్వులు, కాయలు లేక, గింజలు మాత్రము తయారుచేయు చెట్లు అభివృద్ధి జెందినవి. ఈ తరగతి చెట్లను “నగ్నబీజులు” (Gymnosperms) అని వ్యవహరింతురు. గత మహాయుగ సమాప్తి కాలము నాటికి ప్రహతి బీజుల నుండి “సైకడోఫిలికేల్సు” అను మధ్య తరగతి చెట్లు ఉద్భవించి నటుల చదివియున్నారు. వీటియందు గింజలు తయారగుచుండినను, ఘోరన్సుజాతి లక్షణము లన్నియు నుండెడివి. ఎల్లప్పుడు మారుట స్వభావముగల వాతావరణ పరిస్థితులను ప్రతిఘటించి బ్రతుకలేక నాజాతి వృక్షములన్నియు పరిణామముబొంది మార్పు జెందినవి. పరిణామము పొందలేని వంతరించిపోయినవి. పరిణామ మార్గమున సైకడోఫిలికేల్సు నుండి సైకడేల్సు పుట్టిసవని సహేతుకముగా నిర్ణయింపవచ్చును. సైకడేల్సు తరగతికి జెందినది మనకు సామాన్యముగ కనుపించు “సైకాస్” అను చెట్టు (72వ పటముచూడుడు). దీనిని తెలుగు భాషలో పేరీత యని వాడుక చేయుదురు. దూరముననుండి చూచినచో నించుమించుగా నీతచెట్టువలె గాన్పించును గావున దీని కీపేరు వచ్చినది. దీని యాకుల పొందిక, వాటి రామణీయకము, తోటలయందాసక్తి గలవారిని తప్పక నాకర్షించును. అందుచేత నింటిముందు వెనుక తోటలలోను, ముఖ్యముగా బొటేనికల్ గార్డెన్సులోను దీనిని వేయుట కలుగుచుండును.

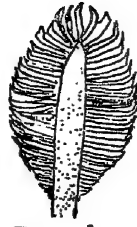
సైకాస్ చెట్టు కొమ్మలులేక మామూలు యీతచెట్టుమాదిరిగా బెరుగుదు. దీని పెరుగుదల చాల అలస్యముగానుండును. రెండుగజముల యెత్తు పెరుగుటకు సుమారు పాతికసంవత్సరములు పట్టును. వీటి యాకులు పుట్టుకలో గడియారములందుగల స్ప్రింగువలె చుట్ట చుట్ట కొని క్రమముగా సాగి నిలువుగానగును. ఈ సంఘటనను “సిర్పి నేటు



72 వ పటము :
సైకాస్ (Cycas)



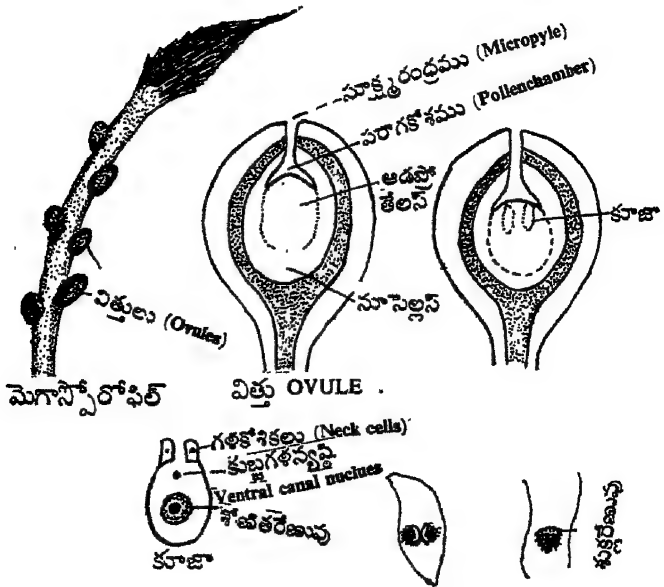
మొగకోన్



మొగకోన్
నిలువుకోతదృశ్యము



మొగకోన్
రెంజియమ్



73 వ పటము :

సైకాన్ జీవిత చక్రము

పెర్మియన్ ” అందురు. ఫెరన్సుజాతియంతటియందును సీ రకపు పెర్మియన్ ఉన్నది. హైకస్ గాక యేయితర నగ్నబీజి (Gymnosperm) లోను యీ పెర్మియన్ కనిపించుటలేదు. సిర్సిసేటు పెర్మియన్ కలిగిన హైకస్ ఫిలికేటువంటి ఫెరన్సు, హైకస్సు మొక్క తరగతిదైన హైక డేటు జాతిలోనికి పరిణామముపొందినను, వెనుకటి గుణ మింకను వంశ పరంపరగా వచ్చుచున్నది. ఈ యంశము పరిణామసిద్ధాంతమును బల పరుచుచున్నది. ఇటువంటి యంశములు దీని సంతానోత్పత్తి విధానమున మరొకొన్ని గలవు. మొదలు, ప్రధానమైన వేరు పువ్వులు పూయు చెట్ల కుండునట్లున్నది. వీటియందు తాడిచెట్టులోవలె మొగ ఆకు భేదము గలదు. వేసవివరకు ఆకులు మాత్రమే క్రొత్తవి వేయుచు నుండి యెండలు ముదురుచున్నపుడు కొనయం దొక ‘కోను’ను వేయును. పరిమాణములోను, స్వరూపములోను దూరముననుండి చూచినచో నిది యొక చిన్న పనసకాయవలె నుండును. (73 వ పటము చూడుడు.) దీని మధ్య నొక లాపైన కాడయుండి దాని చుట్టును (కోను నిలువుబడ్డ చూడుడు) మైక్రోస్పొరోఫిట్ అనునవి యావరించి యుండును. ఒక్కొక్క మైక్రోస్పొరోఫిట్ మీద ననేక వందలు చిన్న చిన్న తెల్లని గుడ్లవంటివి ఉండును. వీటిని మైక్రోస్పొరేంజియా అందురు, ఒక్కొక్క స్పొరేంజియమునందు నుమారు నూరు వరకు సలింగరేణువు లుండును. ఈ సలింగరేణువులు గాలిలోనికి విడుదలై యెగురుచు గింజలమీద వాలును. ఇవి హెలాజినెల్లాలో చూచిన చిన్న లింగరేణువులకు సమానములు. పువ్వులలోనుండు పరాగముతో వీటిని సరిపోల్చినగును. ఈ పుష్పాడి, లేక సలింగరేణువులు వాయుప్రవాహముచేత ఆడుచెట్లవైపు ప్రవహించి గింజలపై నుండు పరాగకోశములలో పడును. (73 ప. విత్తుబొమ్మ చూడుడు.)

ఆడుచెట్లమీద ఆకుల మొదళ్ళలోనుండి పటమునందు చూపిన మెగాస్పారో ఫిల్ను బయలుదేరును. ఒక్కొక్కదానికి 6 మొదలు 8 వరకు లేగింజ లుండును. శాస్త్రరీత్యా నీ లేగింజలను మెగాస్పోరేంజియా అందురు. లేగింజచుట్టును మూడంతర్భాగములు గల కవచ (Integument) ముండును. గింజకు పైభాగమున నొక సూక్ష్మమైన రంధ్ర ముండును. దీనిని మైక్రోస్పైల్ అందురు. దీనిచ్వారా దూరి పరాగరేణువులు పరాగకోశములో పడును.

కవచములలోపల న్యూస్టెల్లస్ ఉండును. దీనినుండి మామూలుగా నొక శాల ప్రత్యేకింపబడి యది బాగుగా నెదుగును. అది సలింగ రేణువులకు మాతృశాలగా వర్తించును. మొదట హ్రస్వవిభజన, తదుపరి సూక్ష్మవిభజన పొంది ఇవి నాలుగు సలింగ రేణువుల నుత్పత్తి జేయును. అందు మూడు కృశించిపోయి, నాల్గవదిమాత్ర మభివృద్ధిజెంది ఆడుప్రోతేలస్ను తయారుచేయును. సాధారణముగ నొకటిగాని రెండుగానికూజాలు (Archegonia) ఆడుప్రోతేలస్ నందు వృద్ధిజెందును, ఫెరన్సునందుండెడి కూజాలకంటె నీ కూజాలు పరిణామోన్నతముగలవి. ఇందు రెండు గళశాలలు, అల్పాయుర్దాయముగల కుబ్జగళశాల, శోణిత రేణువుమాత్ర ముండును. కాలేయమూలికలలో కనిపించిన పొడుగు పాటి గళము క్రమముగా పొట్టిదగుచువచ్చి, ఫెరన్సునందు రెండు గళ రంధ్రశాలలను మాత్రమే కల్గియున్నది. పరిణామము సైకస్ మొక్క వరకు వచ్చునరకి యీ గళరంధ్రము పూర్తిగా తగ్గిపోయి రెండు గళ శాలలవలన మాత్రము గుర్తింపదగినదిగా నున్నది. కుబ్జగళశాల పుట్టిన వెంటనే నశించుపోవునదిగా నున్నది. అందుచేత పరిణామమును కొలుచుటకు నీకూజా యొక కొలతబద్ధగా వర్తించుచున్నది.

పరాగకోశములో నుంచబడిన పరాగరేణువులు (Microspoxes) అభివృద్ధిబొంది, ఒకటి రెండు శాలలుగల మొగప్రోతేలస్ను నిర్మించి

తదుపరి రెండు శుక్లరేణువులను సృజించును. బొంగరమునంటి ఈ శుక్లరేణువులు, చుట్టును అనేక రోమములు కల్గియుండును. పరాగ పొట్టము (Pollen tube) ద్వారా కూజాలో ప్రవేశించిన యీ శుక్లరేణువు ఒకటి రెండు సార్లు గ్రహన తిరుగుచు నీది తదుపరి శోణితరేణువుతో కలసిపోయి ద్విగుణి (Zygote) యేర్పడును.

ద్విగుణినుండి సూక్ష్మవిభజన పరంపరలమూలముగ రెండు బీజదళములు, ప్రాథమికమూలము, కాండము గల ప్రాతిక్షము ప్రవృద్ధమగుచున్నది. ప్రాతిక్షము యెదుగుచుండగ, గింజకూడ యెదుగును. ఎదుగునప్పుడు దానియం దాహారము శలవుచేయుచుండును. ఈ గింజలు వ్యాప్తి నొంది, వానలు కురిసినమీదట సూక్ష్మరంధ్రముల ద్వారా నీటిని లాగుకొని వాటియందుగల ప్రాతిక్షము పెరుగుట కారంభించును. అది పెరుగునప్పుడు గింజలో నిల్వయుండిన యాహార పదార్థమునంతటిని స్వేచ్ఛగా వాడుకొని మొక్కగా పెరుగును.

సైకాస్ జీవితచక్రములోని వివరములు పరిణామ సిద్ధాంతమును బలపరుచుచున్నవి. ఇందు బొంగరములనంటి శుక్లరేణువులనేక రోమములను గల్గియుండి శోణితరేణువుతో కలియుటకు నీదుచు వెళ్ళుచున్నవి. శుక్లరేణువుల చరిత్ర మనము బాగుగా పరిశీలించినచో పరిణామ సిద్ధాంతము సులువుగా బోధపడును. ఎక్కువరకపునాచులలో (Thallophyte) రెండు రోమములు మాత్రమే గలవు. వాటికంటె నున్నతస్థితిలోనున్న కాలేయమూలికలు, పీచుమొక్కల (Mosses) యందునుగూడ నీ శుక్లరేణువులకు రెండు రోమములు మాత్రమే యున్నవి. నీటినుండి పరిణామముబొందిన లైకోపోడియమ్, కెలాజి నెల్లాయందుగూడ రెండు మీసములు కాన్పించుచున్నవి. కాని, యీ ప్రాథమిక ఫెరన్నునుండి యనేక తీరులుగా వృద్ధిజెంది, ద్విగుణ

శరీరమును (Diploid plant or Sporophyte) బాగుగా నభివృద్ధి చెందించుకొనియున్న యితర ఫెరన్సుజాతియంతటిలోను శుక్లరేణువుల కనేక రోమములున్నవి. అంతియగాక వంకరలు తిరిగి యుండు గుణము గూడ కలదు. వాటిపై తరగతిలోనివైన నగ్నబీజాల (Gymnosperms) లో సైకస్ లోతప్ప మరి యెందును శుక్లరేణువులలో రోమములులేవు. దీనినిబట్టి యూహింపగా ఫెరన్సునుండి సైకస్ వంటి ప్రాథమిక నగ్న బీజాంకురము లుదయించినట్లు ప్రత్యక్షముగా తెలియుచున్నది.

ఈ తరగతి మొక్కలనేకమార్గములలో పరిణామము జెందినవి. 1. సైకాడోఫిలికేల్సు 2. సైకాడేల్సు 3. బెనడైటేల్సు 4. కోర్టైటేల్సు 5. కోనిఫరేల్సు 6. గింగ్కోయేల్సు 7. నిటేల్సు అను ఏడుశాఖలుగా పరిణామము బొందినవి. వీటిలో, 1, 3, 4, శాఖలకు జెందిన చెట్లు డెవోనియన్ యుగమందు పుట్టి పెర్మియన్, కార్బోనిఫరస్ యుగములలో చాలవరకు విస్తరించి మెసోజోయిక్ యుగము వచ్చుసరికి క్రమముగా నంతరించిపోయినవి. మొక్కలు సులభముగా వ్యాప్తిజెందుటకు గింజలు ముఖ్యమైన ఉపకరణములు. ఈ గింజలలో భావ్యంకురములు నిస్సందేహముగా పెరుగుటకు, కానలసినంత యాహారము నిల్వచేయుటకు సావకాశమున్నది. వ్యాప్తిజెందుటకు గూడ ఫెరన్సులో నుండు విలింగ రేణువులకంటె ననేక వందలరెట్లు ప్రబలమైనవి. అధిక శీతోష్ణాలు, నీరు విలింగ రేణువులను నశింపజేసినంత త్వరగా గింజలను చేయజాలవు. అందుచేత భవిష్యజ్ఞీవి విలింగ రేణువులో నుండుటకంటె, గింజలో సురక్షితముగా నున్నచో బహు విస్తరణకు సావకాశమున్నది. ప్రకృతిలోనున్న సర్వజీవులందును బహు స్ఫుటముగా గోచరించు గుణములు ఆత్మపోషణ, సంరక్షణ, వ్యాప్తి. ఈ మూడు

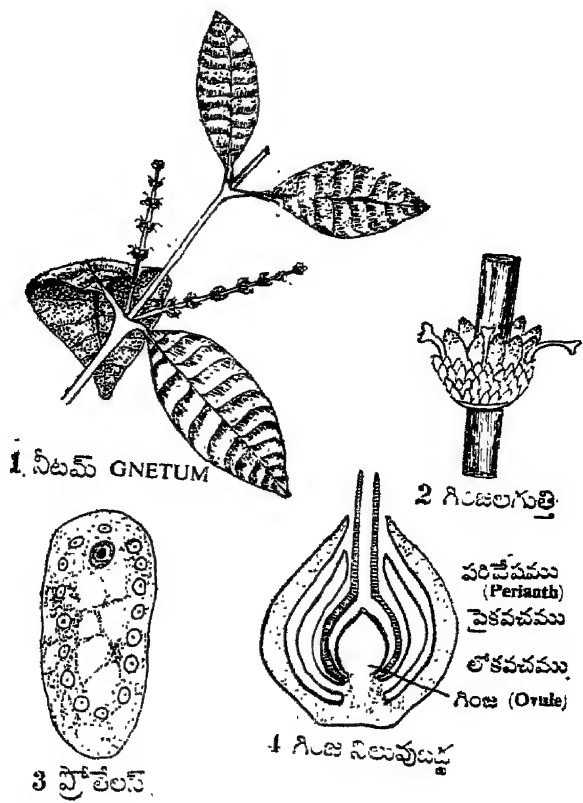
ఆశ్శుములను నెర వేర్చుకొనుటకు జీవులు వేధజెంది, యెట్టి మార్పులను తాము పొందిన నీ మూడుకోరికలు నెరవేరునో యట్టి మార్పులను క్రమముగా పరిణామమార్గమున బొందినవి. వృక్షజాతిలో నట్టి ప్రధానమైన మార్పు గింజలను నిర్మించుకొనుట. ఈ మార్పునందు పై మూడు ఆశయములు నిస్సందేహముగా నెరవేరుచున్నవి. జ్ఞానేంద్రియములు జీవిలో బాగుగా నభివృద్ధిజెందినను, లేకపోయినను పై మూడు కోరికలయందు గాఢపిపాస యున్నట్లు మనము పరిశీలించినచో పుష్టి జీవించుచును కాన్పించుచున్నది. ఇవర, జంగమ సృష్టి యభివృద్ధికి పరిణామమునకు నీ మూడుకోరికలు ముఖ్యహేతువు లగుచున్నవి.

నైలాజి నెల్లాలో కనపరచిన మెసోజోజీయమునకును, గింజలకును వస్తుతత్వమున నెట్టి తేడాయును లేదు. అందుచేత గింజల నుత్పత్తి చేయు మొక్కలు పెద్ద, చిన్న తరగతుల విలింగ రేణువులు తయారు చేయు ఫెరన్సు పరిణామఫలితముగ నుదయించినట్లుగా నొక ముఖ్యమైన సిద్ధాంత మున్నది. డెవోనియన్ మహాయుగము ప్రారంభించుసరికి వృక్షజాతులలో గింజల నుత్పత్తిచేయవలయునను పిపాస యెక్కువగా కలిగినది. కాని చెట్ల శరీరము మాత్రము ఫెరన్సు మొక్కల స్థాయికి మించి యభివృద్ధి జెందలేదు. అందుచేత ఫెరన్సువంటి మొక్కలు గింజలను కలిగియుండుట తటస్థించినది. ఈ తరగతి మొక్కలు నైకడోపిలి కేల్సు, 'లైజినోప్రోస్, ఓల్డ్ హోమియా' అను మొక్క (74 వ పటము చూడుడు) డెవోనియన్ లో పుట్టి కార్బోనిఫరస్ మహాయుగమంతయు విస్తరించి అటుపైన యంతరించి పోయినది. దీనిగింజను, గింజయొక్క నిలుపుబద్ద ఆకారమును 74 వ పటమున చూడుడు.

కార్బోనిఫరస్ మహాయుగమందు బాగుగా విస్తరించిన కోక్సేల్సు తరగతి మొక్కలు పెర్మియన్ యుగాంతమునకే యంతర్ధామై

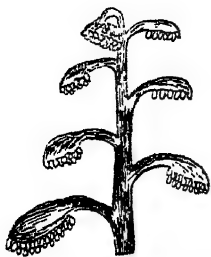
పోయినవి. ఫోసిల్సునుబట్టి అప్పటి వాటి యునికిని తెలియగలుగుచున్నాము. సుమారు ఆ కాలమునాడే బహుశవ్యాప్తి జెందిన బెన్నెటే టేల్సు తరగతి మొక్కలుగూడ కాలప్రవాహములో కొట్టుకొని పోయినవి. గింక్గోయేల్సు తరగతివానిలో నొక్క మొక్కమాత్రము (75 వ పటము చూడుడు.) ప్రస్తుత మున్నది. దీనిని 'గింక్గోబైలోబా' అందురు.

గింక్గోబైలోబాయందు చాలవరకు ఆకు, కొమ్మ వేరులందు పరిణామోన్నతము గల్గియున్నను, రోమములుగల్గిన శుక్ల రేణువులు పరాగగొట్టములలో నీడుచున్నవి. ఈ యంశము పురాతనమై నాచుజాతుల నుండి అనుశ్రుతముగా వచ్చుచున్నది. వీటికంటె నింకొక మెట్టుపై కథికోహించిన 'కోనిఫరేల్సు' శాఖవృక్షములం దీ పాత యలవాటు పోయి శుక్ల రేణువులు గుణగుళికమాత్రములుగా నున్నవి. గుణగుళికమాత్రములై పరాగగొట్టమున పర్యటించు శుక్ల రేణువు లికమీద నర్జింపబోవు మొక్కలన్నిటియందును గలవు. అందువలన నవి పరిణామోన్నతములని పరిగణింపబడు చున్నవి. నగ్నబీజ (Gymno sperm) తరగతిలోనివై యుండియు, ఆవృత్తబీజాలకు (Angio sperms) కు బహు సన్నిహితములైనవి ఈ టేల్సుశాఖకు జెందిన చెట్లు. సర్వవిధముల నవి యివ్వడు పూలుపూచి కాయలు కాచు చెట్లనలె నుండును. గీటమ్ మొక్క (76 వ పటము చూడుడు) లోని జైలము పూలచెట్లలోని జైలమును పోలియున్నది. గింజకు పై కనచము (Outer integument), లోకనచము (Inner Integument) గాక దానిచుట్టును రక్షణకై పరివేషమొకటి యున్నది. అట్టి పరివేషము (Perianth) వెనుకటి నగ్నబీజశాఖలలో నెందును గానరాదు. ఇంతకంటె విపులముగాను, విశేషముగాను పూలమొక్కలలో నది కన్పించుచున్నది. అందుచేత పూలమొక్కలలో గన్పడు పరివేష మిచ్చటనే

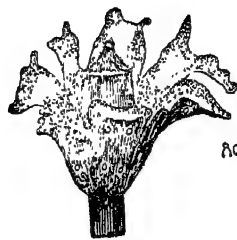


76 వ పటము :

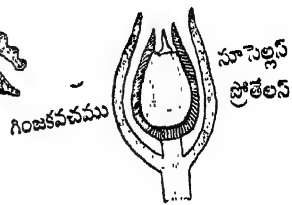
నీటమ్ జీవిత చక్రము



రైజినా ప్టెరిస్ లో గింజలుగల కొమ్మ



రైజినా ప్టెరిస్ లోని గింజ



గింజ నిలవుబద్ధ

74 వ పటము :

రైజినా ప్టెరిస్ లో గింజలుగల కొమ్మ



గింజ

75 వ పటము :

గింకో బైలో బా

ప్రారంభమైనదని చెప్పవలసియున్నది. గింజలు కాయలలో గావృతమై యుండక నగ్నముగా నుండుటచేత నిది నగ్నబీజాలలోనికే వచ్చుచున్నది. మామూలుగా లేగింజ మెగాస్పారెంజియముగా వర్తించి యం దొక్కటియే విలింగరేణువు గల్గి, దానినుండి ప్రోతేలస్ నిర్మింపబడుచున్నది. ప్రోతేలస్ నందు కూజా యొకటిమాత్రమే ఉండును. ఇది వెనుక పైకాన్ లో చూచిన కూజావలెగాక కోలగా నొక సంచివలె నుండును. చుట్టును దండవలె కొన్ని గుణగుళికలుండి మధ్య నొక పెద్ద గుణగుళిక యుండి శోణితరేణువుగా వర్తించును. (76, 73 పటములు చూడుడు). శుక్లరేణువులుగూడ గుణగుళికమాత్రములుగా నుండి పరాగగొట్టములద్వారా ప్రవేశించి శోణితరేణువులతో మిశ్రమించును. తత్ఫలితముగా ద్విగుణి (Zygote) దానినుండి మొక్కశిశువు ప్రవృద్ధమై కొంతకాలము వరకు గింజ మధ్యప్రదేశమున విశ్రాంతి తీసికొనుచుండును. గింజలు వేసవిలో యిటునటు వ్యాప్తిజెంది, వానలు కురిసినప్పుడు కొత్త మొక్కలు మొలకలెత్తును. వీటియందు గింజలకు పరివేషము, పూర్వపు కూజాస్వరూపము మారిపోవుట పరిణామవిశేషములు. ఈ రెండు విశేషములవలనను నిది పూలచెట్లకు బహు సన్నిహితముగా నున్నది. ఆ కారణమున నీటమునంటి నగ్నబీజతరగతి మొక్కలలోనుండి పరిణామరీత్యా ఆవృతబీజాలు (Angio sperms), అనగా కాయలలో గింజలుగల చెట్లు ఉద్భవించియున్నవని సిద్ధాంతము చేయబడినది.

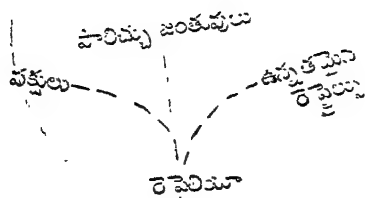
జంతుసృష్టి :

మెసోజోయిక్ యుగమందు రెప్టైలు తరగతి జంతువులు బహుళముగా విస్తరించి, అనేక శాఖోపశాఖలుగా వృద్ధిజెంది ప్రాబల్యమును వహించినవి. ఇప్పటి జంతువులకంటె ననేక వందలరెట్లు పెద్దజంతువు

లుండెడివి. బల్లి, మొసలి, పాము, తాబేలు మొదలైన వీ తరగతివి. కొన్ని యంశముల సమానత్వ ముండుటచే రెప్టైల్సును, పక్షులను, పాలిచ్చు జంతువులను 'అమ్నియోటా' అను పెద్ద విభాగములో జేర్చి వ్యవహరించుచున్నారు. వెన్నుపూస కల్గిన బెలనోగ్లోసస్సు, చేపలు, కప్పలు మొదలైనవి రెండవభాగమైన అనామ్నియోటాకు జెందినవి. రెప్టైల్సు ప్రాతిపదికలోనే మూడుశాఖలుగా పరిణామ మొందినటుల తెలియుచున్నది. అందొకశాఖ రెప్టైల్సుకు పాలిచ్చు జంతువులకు మధ్యరకముగా నుండు జంతువులను సృష్టించి, వాటినుండి పాలిచ్చు జంతువుల నుద్భవింప జేసినది. రెండవశాఖ పక్షుల యుత్పత్తికి కారణ మైనది. మూడవశాఖ రెప్టైల్సులోనే ఉన్నతమైన జంతువు లుదయించుటకు మూలమైనది. ఈ విషయమును 77 వ పటమును పరిశీలించిన నులువుగా తెలియును.

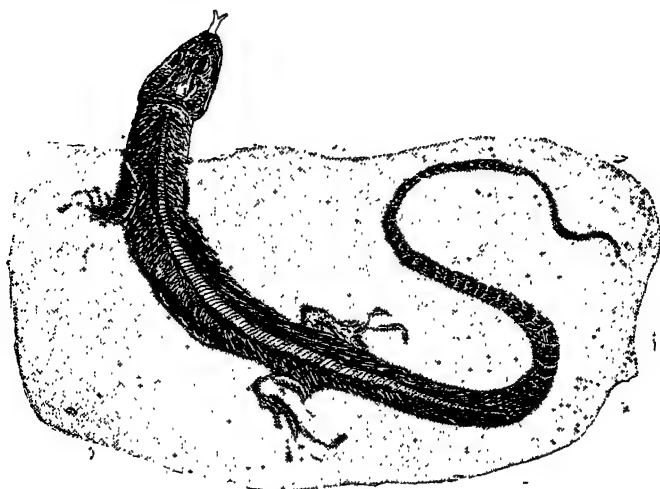
వీటియందు పూర్తిగా వృద్ధిజెందిన తల, మెడ, పొడుగాటి శరీరము, క్రమముగ సన్నగిలిపోవు పొడుగుపాటి తోక విశేష గుణములు. కప్పలకు, వీటికి ముఖ్యమైన తేడా, పై చర్మముమీద యెముక పదార్థముతో నిర్మింపబడిన పెచ్చులు. తాబేలునం దీ పెచ్చులన్నియు నేకమై యొక బలవత్తరమైన పెంకుగా మారినవి. తలలోను, మిగిలిన యంగములలోను ఉన్నత జంతువులలో నుండు నటువంటి బలమైన యెముక లేర్పడియున్నవి. అయిదువ్రేళ్ళు, వాటికి గోళ్ళు యేర్పడుట మరియొక విశేషము (78 వ పటము చూడుడు.)

రక్తమండలము :- హృదయమునందు సైనన్ వెనోసస్సు, కుడి, యెడమ కర్ణికలు (auricles) అసంపూర్తిగా నొకపొరచే విభాగింపబడిన జతరిక (Ventricle) ఉన్నవి. ఉభయజీవులలో నీ జతరిక



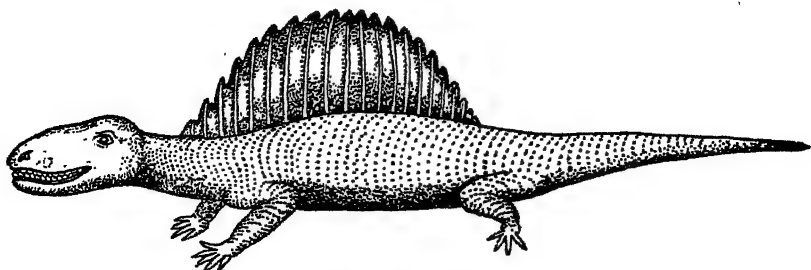
77 వ పటము :

రెస్టెలియా (బల్లిబాతి జంతువులు)



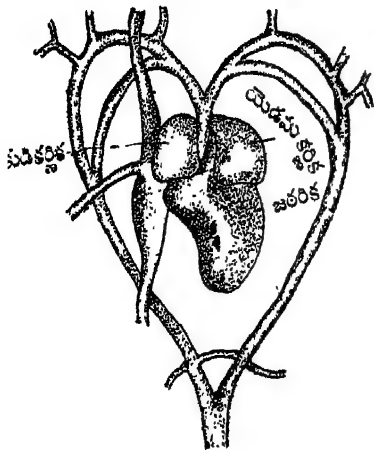
78 వ పటము :

లెసిర్టా విరిడిస్ (Lacerta Viridis)

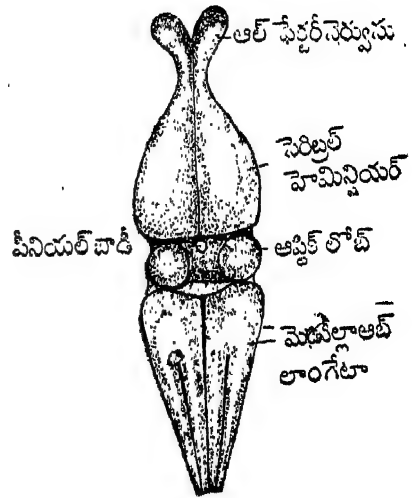


81 వ పటము :

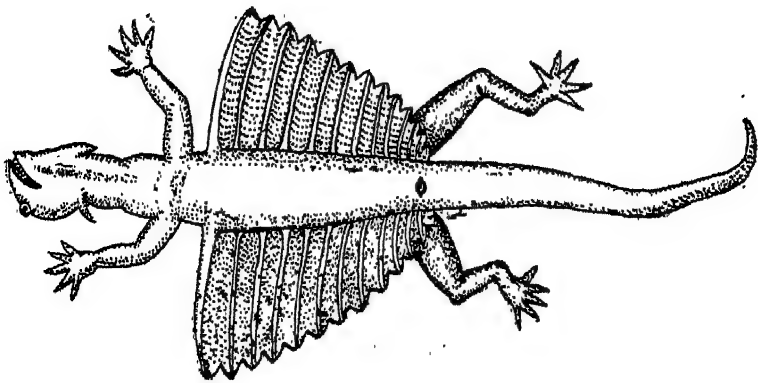
డైమెట్రోడన్ (Dimetrodon)



79 పటము :
బల్లి హృదయము



80 పటము :
బల్లి మెదడు



82 పటము :

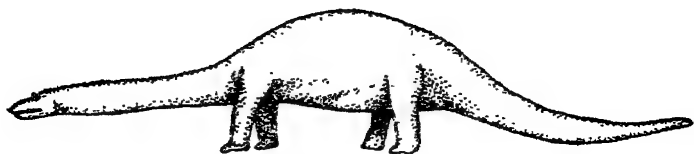
[డ్రేకోపులాన్స్ (Draco Volans)]

విభాగము లేకుండుటచేత శుద్ధ, అపరిశుద్ధరక్తములు రెండును కలియుటకు నానకాశము కల్గుచున్నది. అట్టిలోపము రెట్టెల్లుతో తీరిపోయినది. వీటికి పై జంతువులన్నిటిలోను జరిగియుండు రెండు సంపూర్ణములైన విభాగము లుండును. అట్లుండుటవలన చెడురక్తమును దేహమందు వివిధ ప్రదేశములకు పంపుటకు వీలగును. ఉచ్చాస్పక్రియ బాగుగా ప్రవృద్ధమైన యూపిరితిత్తులద్వారా జరుగుచున్నది. తిత్తులలోపల తేనెపట్టులోని గదులమాదిరి గదు లుండును.

నాడీమండలమున (80 వ పటము చూడుడు) కొన్నిమార్పులు కలిగినవి. కప్పమెదడుతో పోల్చినచో వీటియందు ఆల్ ఫేక్టరీలోబులు పెరిగియున్నవి. పెరిటోనీల్ హేమిస్ ఫియర్సు పెరుగుటయేకాక కోలగానున్నవి. ఆప్టికోలోబు మామూలుగానే యున్నవి. డైన్ సిఫెలాన్ యందు పీనియల్ బాడి స్ఫుటముగా కనపడుచున్నది, (80 వ పటము చూడుడు). మూత్రకృచ్ఛమునందు రెండుకిడ్నీలు, మూత్రపుసంచి, అది బయటకు విడుచుటకు క్లోనకామొదలైనవన్నియు సమానములు. సంతానోత్పత్తి మండలముగూడ నించుమించుగా కష్టకున్న మండలముతో సరిపోల్చబడి యుండును. రెట్టెల్లునందు డై మెట్రోడకోవంటివి పురాతనములు (81 వ పటము చూడుడు). వీటియునికి 'ఫాజిల్స్' వలన తెలియుచున్నది. ఈ జాతిలో నిది బ్రాంటోసారస్ (83 వ పటము చూడుడు) ఇట్టి పెద్ద పెద్ద జంతువు లొకప్పుడు విరివిగా భూమిమీద తిరుగాడుచుండెడివి. కొన్ని బల్లిశాఖలు ఎగురుటకు రెక్కలు కల్గియుండెడివి. ఇందు డ్రెకోవోలేన్సు (ఎగిరేబల్లి) (82 వ పటము చూడుడు) ప్రధానమైనది. ఈ తరగతి పరిణామశాఖలు ఉచాహరణ బొమ్మల వలన సులువుగా తెలియనగును. ఇందు కొన్ని శాఖలు సాములుగా మారుటకు బరిణామము నొందినవి. ఈవిషయము

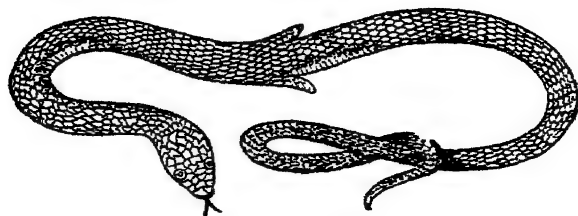
పైగోపన్ లెపిడోపన్ (84 వ పటము చూడుడు) వలన విశదమగుచున్నది. దీనియందు నెనుకకాళ్ళు పూర్తిగా శరీరములో గలసిపోయి, ముందు చేతులు నామమాత్రముగానుండి, శరీరము, తోక పాములకు వలె సన్నముగాను పొడవుగాను తయారైనవి. ఇట్టి జంతువులు క్రమముగా పాముజాతిలోనికి మారుట బహుసులభము. ఇది పాముకు మిక్కిలి సన్నిహితముగానున్నది.

కొన్ని శాఖల రెప్టైలునుండి పక్షులు దయించినవని యూహించుచున్నారు. పక్షిజాతి యంతయు గాలిలో నెగురుటకు అలవాటు పడినవి. వాటి అంతరాంగము లన్నియు నల్లెగురుటకు సహకారులుగా నున్నవి. పక్షులందు శీతోష్ణాదులను ధిక్కరించు యీకల కవచము, ముంజేతులు రెక్కలుగా మారుట, ఉచ్చాస్య మండలము సంపూర్ణ త్వమును బొంది రక్తము నెప్పుడు సధిక్మైన వేడిగా నిలబెట్టుట మొదలైన యంశము లవి బాగుగా చాలసేపు ఎగురుటకు పరికరములుగా నున్నవి. పళ్ళు లేకపోవుట (85 వ పటము చూడుడు), నూతనమైన మెదడు పొందిక, ఆఘ్రాణేంద్రియము సన్నగిలిపోవుట, నేత్రము లత్యున్నత పరిణామము బొందుట వీటియందుగల విశేషములు. పక్షిజాతి నంతను పరిశీలించినను వాటి యంతశ్శరీర చక్రమునందుగాని, యంతరాంగములందుగాని యధిక భేదములు కన్పింపవు. అందువలన జాతి యంతయు నొకే నమూనాలో నున్నదని చెప్పవచ్చును. పెంగ్విను పక్షులకు ఈకలు, రెక్కలు లేవు. (86 వ పటము చూడుడు.) అది యొకటితప్ప మిగత పక్షిజాతి కంతటికి యీకలు గలవు. వీటి అస్థి పంజరమందు రెప్టైలులో వలె బలమైన ఎముకలతో శిరస్సు, చేతులు, మొండెము, కాళ్ళు, తోక నిర్మింపబడియున్నవి. ప్రాథమిక పక్షులకు పళ్ళుండెడివి. ఈ పక్షులు క్రిటేషన్ యుగమందు జీవించుచుండి క్రమ



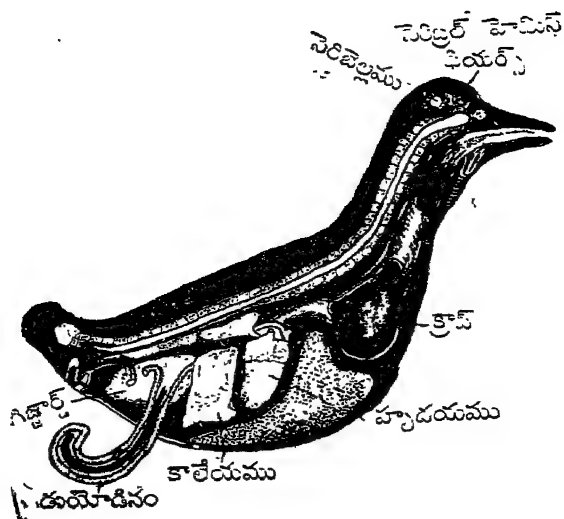
83 వ పటము :

(బ్రాంటోసారస్ (Brontosaurus))



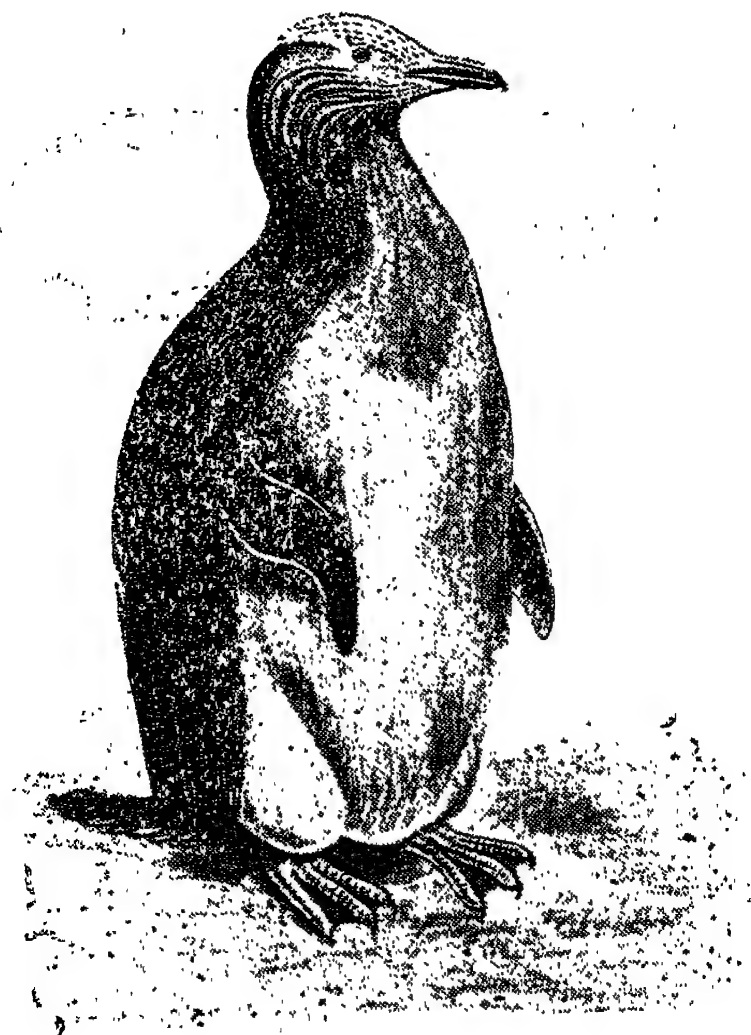
84 వ పటము :

పైగోపస్ (Pygopus)



85 వ పటము :

కొలంబియా లివియా (Columbia Livia)



86 ప పటము :
పెంగ్విన్ (Penguin).

ముగ్ధ నశించినోయినవి. ఇప్పుడు జీవించుచున్న పక్షి, శాఖ లన్నిటి యందును పళ్ళు లేవు.

జీర్ణమండలము (Digestive system) : బహు కాశిన్యమైన రెండు భాగములుగానున్న ముక్కు వీటికి గలదు. ఈ భాగములు రెండును పెదవులస్థానములలో నున్నవి. అవి తెరచుటవలన లోనికిపోవు ద్వారము, నోరు, నాలుక పెద్దదిగానుండి క్రమేణ సన్నగిలును. (80 వ పటము చూడుడు.) గొంతుక సన్నని గొట్టమువలె సాగి యొక విశాలమైన సంచిలోనికి పోవును. దీనికి క్రాప్ అని పేరు. (80 వ పటము చూడుడు.) పక్షుల కిది మొదటిపొట్ట. గింటలను తినునప్పుడు త్వరత్వరగా అందినన్ని గింజలను నీ క్రాపులోనికి నింపును. గింజలను తినిన తర్వాత గింజలంత పరిమాణము గల రాళ్ళనుగూడ పక్షులు మింగుట కలవాటు పడినవి. ఈ పొట్టలో కొంతవరకు గింజలు తిర్జన భర్జన కాబడినవి. క్రాపు తరువాత నాహార గొట్టము తిరిగి సన్నగిలి ముందుకు సాగి ప్రోవెంట్రీక్యులస్ అను చిన్నపొట్టలో ప్రవేశించును. ఈ పొట్టయందు జీర్ణద్రవములను స్రవించు గ్లాండ్లు ఉండును. దీనివెంబడి గిజార్డు అను పొట్ట ఉన్నది. దానిలో నవకాశము తక్కువకలిగి బహు కాశిన్యమైన రెండు బూరెలమూకుడువంటి డిప్ప లొకదాని కొకటి యంటించి నట్లుగా గిజార్డు కనిపించును. మ్రింగినరాళ్ళు గిజార్డులో చేరి యుండి, తినిన గింజలను బాగుగా మర్దించి నలుపుటకు పనికివచ్చును. మిల్లులో గింజలు నలిగి పొడుమైన మాదిరిగా గిజార్డు పొట్టలో గూడ మర్దింపబడి పొడుమై పోవును. గిజార్డు తరువాత డ్యూయోడినము, దాని తరువాత 'యిలియము' అను పేగు. ఈ రెండును సన్నని గొట్టములే. డ్యూయోడినము వంకరగా తిరిగి పేంక్రియాస్ ను చుట్టివచ్చును. పేగు కొనయందు రెక్టము, దాని చివర గుదము ఉండును. (80 వ పటము). వీటి యందు కాలేయము (Liver) రెండు పెద్ద తునుకలవలె నుండును.

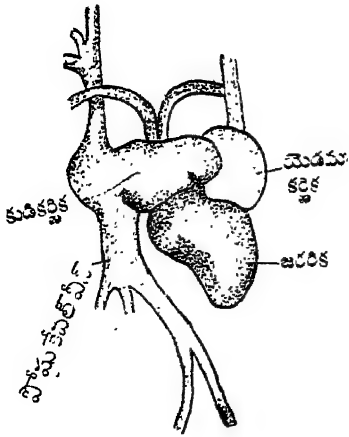
స్నేహను యెరుపురంగు గలిగి కోలగా నుండును. పక్షుల యందు సంపూర్ణత గాంచిన రెండు మూత్రకృచ్ఛము (Kidneys) లుండును.

రక్తమండలము : (87 వ పటము) హృదయ కుహరము మొసలికి నున్న మాదిరిగా నుండును. కుడియెడమ కర్ణికలు, జఠరికలు కలిగి సై నస్సు వెనోసస్సు లేకుండగ నుండును. కుడికర్ణికలో నిది కలిసి పోయినది. ఇందుగల విశేషము రెపైల్సులో నసంపూర్తిగా విభజింప బడిన జఠరిక పూర్తిగ విభజింపబడుట వలన పరిశుద్ధ రక్తము శరీరమున కంతకును పంపబడుచున్నది.

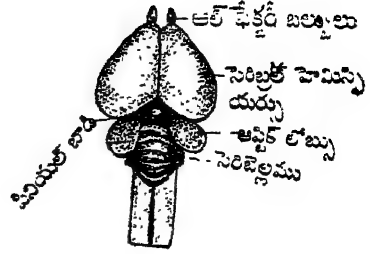
నాడీమండలము (Nervous system) : (88 వ పటము) ఇందు సెరిబెల్లము చాల పెద్దదిగా నున్నది. సెరిబ్రల్ మోమిస్ఫియర్సు సెరిబెల్లము దాక వ్యాపించినవి. ఆ కారణమున ఆప్టిక్ లోబ్బు ప్రక్కలకు త్రోసివేయబడినవి.

ఆల్ ఫేక్టరీ బల్బులు చాల చిన్నవిగా నుండును. అందుచేత వాసనను గ్రహించు శక్తి వీటికి తక్కువగా నుండును. కళ్ళు, వాటికి సంబంధించిన నాడీమండలము, అనగా ఆప్టిక్ లోబ్బు బాగుగా నభివృద్ధిబొంది యున్నది. అందుచే వీటికి దూరపువస్తువులను చూచు శక్తి యధికముగా నున్నది. ఈ శక్తి గాబొందుజాతి పక్షులలో మిక్కిలి యధికము.

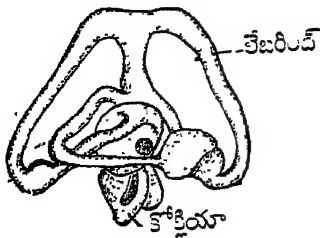
శ్రవణేంద్రియము (90 వ పటము) రెపైల్సు (89 వ పటము) కంటే విశేషమును గాంచినది. 'కోక్లియా' యనునది యధికముగా వృద్ధిబొంది యున్నది. లేబరిండ్ చుట్టును ఎముకయుండుట రెపైల్సు లెవికంటే విశేషము. టింపెనిక్ కేవిటీయును, కోలుమెల్లాయును, బల్లలలో నున్న ఘాదిరిగానే యున్నవి. యునన్నని యుష్టేనియక గొట్టము గొంతుక



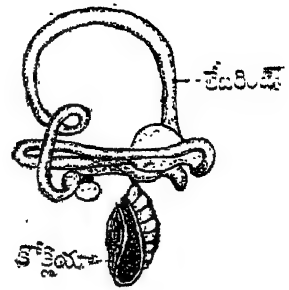
87 వ పటము :
పకుల హృదయము



88 వ పటము :
పక్షి మెదడు



89 వ పటము :
బల్లి చెవిలోని భాగములు



90 వ పటము :
పావురము చెవిలోని భాగములు

గొంతుక ప్రైభాగమున బయటకు తెరువబడియున్నది. ఈ రెండుతరగతుల చెవి యంతర్భాగములు 89, 90 పటములలో చూచినచో పరిణామవిశేషములు బోధపడును.

కిక్కిలు మూడుశాఖలు గల్గియుండును. మూత్రపుసంచి (Urinary bladder) పీటికుండదు. పక్షులన్నిటియందు రక్తము 38°C వేడిగలిగియుండును. రెట్టెల్లునరకుగల జంతువులన్నియు వాటి వరిగరములవేడినే కల్గియుండును. అంతకుమించి వేడిని నిల్పుకొనుటకు వాటికి నామర్యము లేదు. అందుచే వాటిని శీతలరక్తపు జంతువులుగా నిర్దేశించియున్నారు. పక్షులు, పాలిచ్చు జంతువులు సర్వదా వేడిరక్తమును కల్గియుండును పరిసరముల యష్టపరిస్థితు లెట్లున్నను లక్ష్యముచేయక నీ రెండు తరగతుల జీవులు తమరక్తమును ఒకే సరాసరి యష్టమున నిల్పగల్గుచున్నవి. ఆ కారణమున నీ రెంటిని యష్టరక్తపు జంతువులుగా వ్యవహరింతురు. పాలిచ్చుజంతువుల కంటెను పక్షుల రక్తము ఉష్ణాధిక్యము గల్గియుండును. అందుచేత జంతువులకంటె పక్షులు నిత్యము చురుకుగా నుండును. వీటికి సోమరి తనమనేది యుండదు.

సంతానోత్పత్తి విధానమునందు శుక్ల, శోణితరేణువుల కలయిక చేత ఆడు పక్షిగ్రుడ్లను నిర్మించి పెట్టును. బయటకు వచ్చిన పిదప కొంత కాలము పెచ్చని ప్రదేశములో నుండిన యవి పిల్లలగును. వాటికి పెచ్చదనము కల్గించుటకు పక్షులు గ్రుడ్లువెట్టి వాటిమీద చాలసేపు కూర్చుండును. ఈ క్రియను పొదుగుట యందురు. పక్షులు గాలిలో యెగురుట కలవాటుపడియుండుటచేత వాటి శరీరములు బహుశముగా నెదుగుటకు సావకాశములేక పోయినది. సాధారణముగా పావురము గంటకు నలుబది మైళ్ళ వంతున యెగురగలదు. గ్రద్ద యంతకంటె వేగముగా ప్రయాణము చేయగలదు. కొన్నిరకముల రాబొందులు గంటకు నూరు లగాయతు

నూట యిరువది మైళ్ళ వరకు వేగమున పోగలవు. వాటిపొట్టలలో గాలిని బంధించుటకు కొన్ని సంచులుండును. ఆ సంచులను గాలితో నింపగా నవి తేలికమై గాలిలో ప్రయాణముచేయుట సులభమగుచున్నది. ఎగురుటకు రెక్కలుగాని, రక్షణకు ఈకలుగాని లేని పక్షులు గూడ నున్నవి. వాటిని పరిణామమునం దధమముగా నెంచవలసియున్నది. యుడైప్టెస్ ఎంటిపోడము అను పక్షి ఎగురుటకు రెక్కలుగాని, ఈకలు గాని లేనిది. దీనిని పెంగ్విన్ అని వాడుదురు. (86 వ పటముచూడుడు)

కొన్ని పక్షులలో స్వరపేటిక బాగుగా పెంపొందినది. చిలుక, కోయిల, నైటింగేలు మొదలైన పక్షులకు స్వచ్ఛమైన స్వర ముండును. గ్రుడ్లుపెట్టిన తరువాత వాటిని పొదుగుట, చిన్నపిల్లలకు ఆహారము తెచ్చియిచ్చుట పక్షులయం దనుశ్రుతస్వభావమై యున్నది. గ్రుడ్లుపెట్టుటమాత్రమేగాని, వాటి సంరక్షణ, యవి పిల్లలైన పిమ్మట పోషణ మొదలైన యాచారము రెట్టెలునందుగాని, వాటి కింద జంతువులలోగాని కానరాదు. ఈ యంశమును జన్మోత్తర సంరక్షణ (Post natal care) అందురు. జన్మోత్తరసంరక్షణ జ్ఞానము పక్షుల లోను, పాలిచ్చు జంతువులలోను మాత్రమే ఉన్నది. ఆడుపక్షులకంటె మొగపక్షులు మంచి రంగుగల రెక్కలను, తోకలను కలిగియుండును. ఇట్టి కలిగియుండుటలోని యాశయము ఆడుపక్షులకు నాకర్షణీయముగా నుండుట.

సిన్జోయిక్ మహాయుగము

దీని పరిమాణము సుమారు పదికోట్ల సంవత్సరములు. కొందరు నవీనకాలమునుండి యారుకోట్ల సంవత్సరముల వరకే యీ యుగమును గుర్తించుచున్నారు. ఈ కాలపరిమితియందు గింజలకు రక్షణహేతు

తైలన తాయలు, సాగింగు మొదలగు కలుగజేయు భూమిగలు, తేనె
టీగలు, సీతాకోకచిలుకలు మొదలైన వాటి మాతృమూలములు
ఆ కష్టమునందులు (Perianth). పుష్పమునందు ఆకాశమునందు
సంక్రమణములు కలుగజేయు మొదలైన మాతృమూలములు
మరియు కల్గినది. ఇందుకు సాగింగు కలెంతయు క్రింది భూమి
లోని నీటము (Gnetum) నందు నీట పరిమేళము (Periamth)
వలనచే యూహించి చూపించి. నీటము సంకలయము ఇవిమృత్యునందు
దండాశయ (Ovary) మొదలగు మాతృమూలము లేవు. అందుచేత
నీ పూత మొక్కలలో వ్రాశినిక మొక్కలలోని పరిమేళములు, నీటము
లోనుండు పరిమేళములకు వ్యత్యాసము చాలవరకు కన్పించుచున్నది.
ఈ రెంటికిని మధ్యముగానున్న చెట్లు యివ్వడు జీవించుచున్న వాటిలో
లేవు. గనులు ప్రవృత్తవృత్తు మొక్కల ముద్రలుగల గాతి ప్రతి
మలు గొరుకుచుండును. వాటిపేరు ఫోసిల్లు అను విషయమును వెనుక
ప్రకరణములలో చదివియున్నాము. అట్టి ఫోసిల్లును పరిశోధించి వాటి
యాధారమున తెలుసుకొనబడు శాస్త్రమును పేలియంటాలజీ
(Paleontology) అందురు. ఇటీవల నీ శాస్త్రము చాగుగా నభివృద్ధి
నొందినది. అనేకవందలు, వేలు గాతియుద్దలను (ఫోసిల్లు)
పరిశీలించి చాల నూతనమైన యంశములను వెల్లడించుచున్నారు.
ఈ యంశములవలన నివ్వడు భూమండలముమీద జీవించుచు నుండని
మొక్కలు, జంతువులు పెద్దకాలముక్రిందట జీవించి, యంతరించి పోయి
నటుల తెలియుచున్నది. ధామన్ అను శాస్త్రజ్ఞుడు 1925 వ సంవత్స
రములో కొన్ని మెగాస్పోరోఫిల్లు (Megasporeophylls) ను,
మైక్రోస్పోరోఫిల్లు (Microsporeophylls) ను జూచి మొదట వాటికి
కెటోనియాథామసి (Caytonia thomasi) అనియు, రెండవవాటికి
కెటో నేంతసు ఆన్ కోడెస్ (Caytonautilus oncodes) అనియును

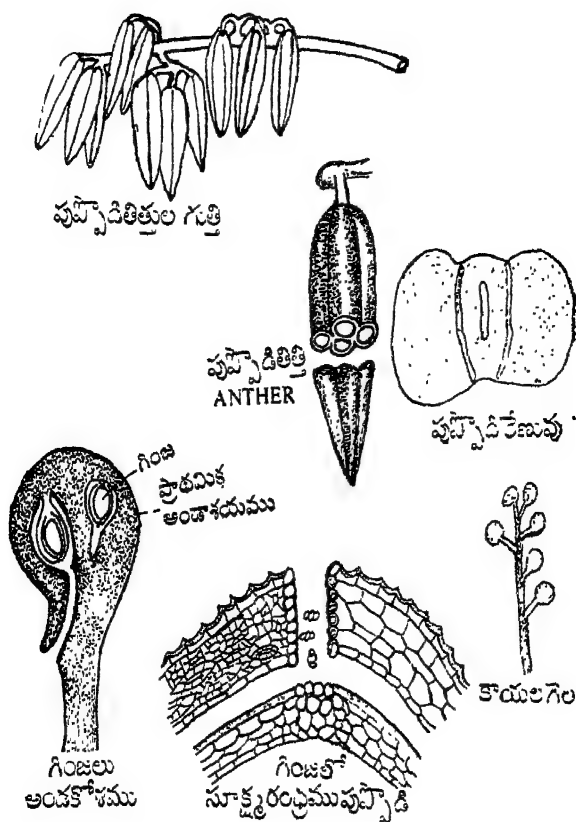
పెద్దపెట్టి యీ మొక్కలు, సిసోతోయిక్ మహాయుగమం దొక యంత
 ఛాగ్మై క్రిటేషన్ యుగమందుండి తద్వారా యంతరించిపోయినట్లు
 తెలియపరచెను. వాటిపరిస్థితులను పరిశీలించినచో నవి ప్రస్తుతమున్న
 నీటము చెట్లకు, పూలచెట్లకు మధ్యతరగతితోనివైయుండి వెనుకటి
 సందేహసముద్రమును దాటుటకు వారధిగా వర్తించుచున్నవి. (91 వ
 పటము చూడుడు).

కేటోనియాలోని గింజలు ప్రాథమికకాయలు (Cayonia):

కేటోనియాచెట్లయందలి కాయలందు రక్షణకై అండాశయము
 మాత్రము ప్రాథమికదశలో నున్నదిగాని, నవీనమగు పూలచెట్లకుండు
 కీలము (Style)కీలాగ్రము(Stigma) ముదల్పై నవి యేర్పడి యుండలేదు,
 నలుపుగింజలకు నీ మాత్రముగూడ యేర్పడి యుండని కారణమున
 దానికంటె కేటోనేంతను పరిణామోన్నతములోనుండి: పూలచెట్లలోని
 భాగముల యాగమనమును సూచించుచున్నది. కేటోనియావంటి
 చెట్లు పరిణామముబొంది యిప్పటి పూలచెట్లు ముఖ్యముగా చంపకము
 (Michal lia champaca) వంటి చెట్లవలె మారుపుజెందినవి. కాని
 వెనుకటిసమూహా కాల ప్రవాహములో నిలబడలేక నశించిపోయినది.

ఆవృతబీజులు (Angio sperms)

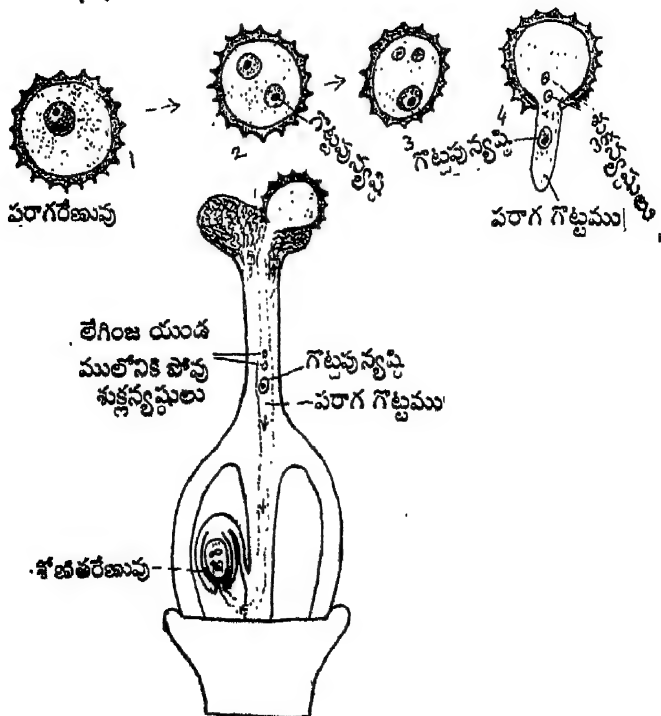
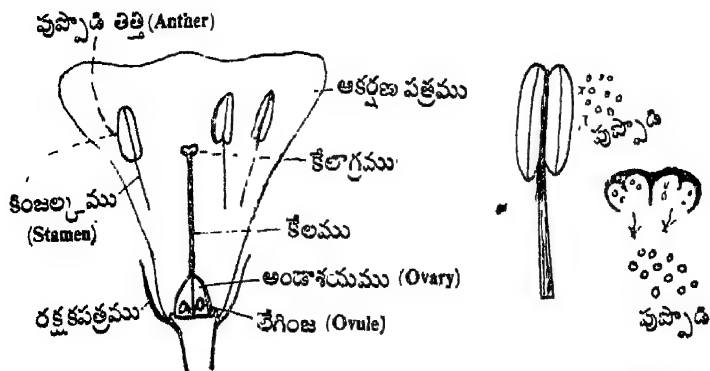
జీవితచక్రము సులువుగా ముగించుటకును, తామున్న ప్రదేశము
 నందుగల వాతావరణ పరిస్థితుల కలవాటుపడి తదనుకూలముగా తమ
 డేహములను నిర్మించుకొనగల్గుశక్తియు, శీఘ్రముగా తమజాతిని విస్త
 రించుకొనగల్గు నామర్థమును వీటికి కలదు. ఖెరన్నునందు ప్రాముఖ్యత
 వహించి దీర్ఘకాలము స్వతంత్రముగా జీవించుట కలవాటుపడిన
 ద్విగుణశరీరము, నగ్నబీజులలోను, ఆవృతబీజులలోను రాను రాను
 మరింత పరిణామోన్నతమును గాంచినది. ఏకగుణశరీరము సంకుచితమై,
 యల్పమై, స్వల్పకాలములో యంతరించిపోవునదియై యున్నది. వృక్ష



91 వ పటము :

కెటోనాంథస్ ఆర్బెరి (Caytonanthus Arberi)

Note : Caytonanthus Arberi. Figures are drawn with the help of the diagrams published by T. M. Harris (Reading University) in the August 1951 issue of Phytomorphology.



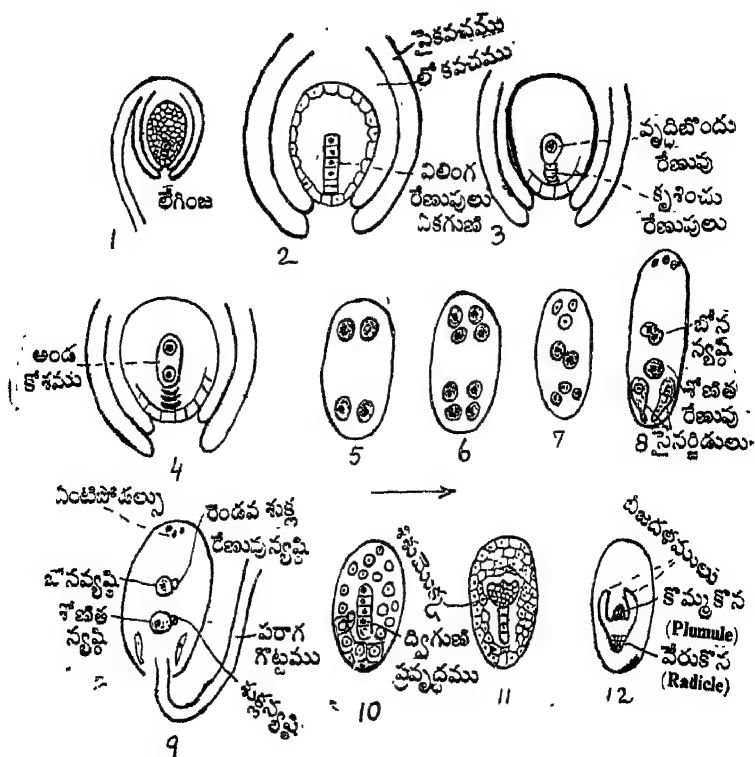
92 వ పటము :

పువ్వులలోని పరాగ సంపర్కము, శుక్లశోణితరేణుమిశ్రమము

పరిణామములోని ప్రధానాంశమే ఇదియై యున్నది. నాచుల (Thallophytas) లోను, కాలేయ మూలికలలోను (Bryophytes) ప్రాముఖ్యత వహించి చిరకాల జీవీయైన ఏకగుణ శరీరము క్రమముగా ఫెరన్ను, నగ్నబీజులు, ఆప్యతబీజుల లోను సంకుచితమై, యల్పమై, సూక్ష్మమైపోయి, అచిరకాలములో యంతర్ధానమగుచున్నది. ద్విగుణ శరీరము నాచులలో నామమాత్రముగా నుండి కాలేయ మూలికలలో కొంతవరకు తలయెత్తి, ఫెరన్ను లగాయతు వృక్షములలో స్వతంత్ర జీవనమున కలవాటుపడి రానురాను ఉత్కృష్టమైన ప్రాజల్యమును వహించినది.

పూలమొక్కలలోని వేళ్ళు, మొదలు, కొమ్మలు, ఆకులు, పూల గుత్తులు అన్నియు ద్విగుణశరీరము (Diploid plant) నకు జెందినవియే. రక్షకపత్రములు (Sepals), ఆకర్షణపత్రములు (Petals) కింజల్కములు (Stamens), కేసరములు (anthers) మొదలైన వన్నియు ద్విగుణములుగాని కేసరములయం దొక వరుసశాలలు ప్రాస్వ విభజన (Reduction division), తదుపరి సూక్ష్మవిభజన (Mitotic devision) ను బొంది యొక్కొక్కటి నాల్గునంతున పరాగ రేణువులను నిర్మించును. ఇవి ఫెరన్ను జీవితచక్రమునందు చూచిన విలింగ రేణువులకు సమానములు. అందుచేత ఏకగుణశరీరము పరాగ రేణుమాత్రముగా నున్నది. (92 వ పటము చూడుడు.) పరాగ రేణువులు ఎగిరెడి కీటకములవలన కేసరములనుండి కీలాగ్రములకు గొంపోబడును. పరాగము, ఫెరన్నులోని చిన్న సలింగ రేణువులకు సమానము. కేసరము లట్టి రేణు తిత్తులకు సమానము. సైకస్ లో యీ తిత్తులే గుండ్రముగా మైక్రోస్పోరోఫిల్ మీద గలవు. పూలమొక్కలయందు కేసరపు తిత్తులలో నుత్పత్తి యగుచున్నది. వాటి జీవిత చక్రముతో సరిపోల్చినచో నివి మొగ ప్రోతేలస్ ను నిర్మించి దానియందు

ఏకాక్షేరియస్ను సృజించుకొని, యందు సెల్ల రేణువులు నుత్పత్తి చేయ వలసి యున్నది. ఈ క్రియ లన్నియు ఫెరన్సులోనెల్లె గాక సూక్ష్మదశ లలో త్వరత్వరగా జరిగిపోవుచున్నవి. పరాగ ప్రసృతము పటములలో 1 లగాయకు 4 వరకు క్రమమున జూపబడినది. మొదటి పటమందు గల పరాగ రేణువునం దొక్క గుణగుళిక యున్నది. ఇది సూక్ష్మ విభజన వలన రెండగును. అంతాకచానిని గొట్టపు న్యూక్లి (Tube nucleus) రెండవది జనక న్యూక్లి (Generative nucleus) యని అందురు. మొదటిది విభాగమును బొందక చుట్టే యుండును. దీనిని ఫెరన్సులో నుండు మొగ ప్రొతేలస్కు నానవాలుగా గుర్తించు చున్నారు. రెండవ న్యూక్లి విభాగమై రెండు చిన్న గుళికలు సృజింప బడును. వీటిని మొగ గుళిక అందురు. కాలేయ మూలికలలోను, ఫెరన్సులోను, మొగ రేణువులకు రోమము లుండు యాచారమున్నది. ఈ ఆచారము పైకస్ లోను, గింక్గోలోను గూడ సకృత్తుగా కనపడినది. అటుపైన ఉన్నతమైన పైనప్పు నందుగాని, నీటమునందుగాని యీ శుక్ల రేణువులకు రోమములు లేవు. పూలమొక్కలలో నవి యన్నియు సంకుచితమైపోయి శుక్ల రేణువుల స్థానము నందు యీ రెండు మొగ గుళికలు (Male nuclie) నిలచినవి. ఇది చాల మహా యుగములలో జరిగిన పరిణామమునకు ఫలితము. పరాగ రేణువు కీలాగ్రమందుంచబడిన తర్వాత పైన వివరించిన మార్పులు జరుగును. అటుపైన పరాగరేణువున కున్న రెండు కవచముల సందులలో నుండి జీవపదార్థము బయటకు నొక సన్నని గొట్టముగా పచ్చును. దీనిని పరాగ గొట్ట మందురు (Pollen tube). ఈ గొట్టము ద్వారా మొగ గుళికలు ప్రయాణము చేయును (92 వ పటము చూడుడు). కేవలము మధ్యభాగము నందు చొచ్చుకొనుచు పోయి, యీ పరాగ గొట్టము



93 ప పటము :

అండాశయములలో శుక్ల శోణిత రేణువుల మిశ్రమము

లేగింజ (Ovule) సూక్ష్మ ద్వారము ద్వారా లోనికి ప్రవేశించి యండ కోశమును (Embryo sac) ను జేరును.

లేగింజ లేక జీర్ణాలు అనగా మెగాస్పోరెంజయము. ఇండొక్కిటియే తల్లికాల Mother cell దాగుగా పెరిగి ప్రాప్త, సూక్ష్మ విభజనలను బొంది తన్మూలకముగా నాలుగు మెగాస్పోర్సును నిర్మించును. వస్తు విమర్శనలో నెలాజునెల్లాలో చూచిన మెగాస్పోర్సుకును వీటికిని భేదములేదు. కాని స్వరూపములో చాల భేదము కలిగినది. జీర్ణాలు మెగాస్పోర్సు గుణగుళికమాత్ర స్వరూపములు. మెగాస్పోర్సుస్థానమునందున్న యీనాల్గు గుణగుళికలలోను, మూడు కృశించి నశించిపోయి నాల్గవదిమాత్రము పెరుగును. ఇది పెరుగుట వలన అండాశయము నిర్మింపబడుచున్నది. వీటిపెరుగుదల క్రమము 93వ పటములలో చూపబడినది. నిలువుగానున్న నాల్గువిలింగ రేఖలు లందును పైమూడు కృశించిపోయి, ఆఖరిది పెరుగును. (3 వ బొమ్మ).

అండాకోశ మభివృద్ధియైన పిమ్మట నాల్గవరేఖలు సుళిక విభజన వలన రెండై అవి చేరి యొకమూలకు జరుగును. (4 వ బొమ్మ). ఈ సుళికలు మరల రెండువిభజనలను బొందుటచేత ఒక్కొక్క పైపున నాల్గు సుళిక లేర్పడును. (5, 6 బొమ్మలు). అంతట రెండు కొనలయందుగల యీ గుంపులలోనుండి యొక్కొక్క సుళిక మధ్యకు జరుగును. (7 వ బొమ్మ మధ్యకు వచ్చిన రెండు సుళికలు కలసిపోయి యొక బోనసుళిక (Endosperm) యగును. ఇప్పుడండ కోశమునకు సూక్ష్మరంధ్రపుకొనయందు మూడుగుళికలు, దాని కెదురు మూలయందు మూడుగుళికలు, వాటి మధ్యనదేశమందు బోనసుళిక యుండును. (8 వ బొమ్మ చూడుడు). అండకోశమునకు సూక్ష్మ రంధ్రమున్నపైపు, సూక్ష్మరంధ్రపుకొన, (Micropylar end) దాని కెదురు

కొన పలాజల్ కొన (Chalazal end) యందురు. ఈ పలాజల్ కొనయందుగల మూడుగుళికలు కృశించి, నశించిపోవును. సూక్ష్మ రంధ్రపు వైపుననున్న మూడు గుళికలు శోణితపరివారముగా (Egg apparatus) నగును. మూడింటిలోను మధ్యగుళిక శోణితగుళిక గాను, దానికిరున్నైపులనున్నవి. సహకారులు (Synergids) గాను వర్తించును. ఇట్టి పరిస్థితులలో పరాగరేణువునుండి బయలుదేరిన పరాగగొట్టము మెల్లమెల్లగాకీలము మధ్య ప్రయాణముచేసి సూక్ష్మ రంధ్రముద్వారా అండాశయములోనికి పోవును. గొట్టపు చివరనున్న గోడ కరిగిపోయి శుక్లగుళికలు రెండును బయటబడును. అంతట నొక శుక్లగుళికశోణిత గుళికతోను, రెండవది బోనగుళిక (Endosperm) తోను మిశ్రమించును. బోనగుళిక త్రిగుణి. పిండగుళిక ద్విగుణి, యగుచున్నవి. బోనగుళిక పెంటనే విభజన ప్రారంభించి చురుకుగా గుళికలను నిర్మించుచుండును. ఈ గుళికలమధ్య గోడలు యేర్పడుట చాల ఆలస్యమగును. అట్లు ఏర్పడిన పిదప దానిని బోనము (Endosperm) అందురు. అంతలో ద్విగుణగుళికగూడ విభజనకారంభించి మొదట నిలువుగా యొకవరుస శాలలను నిర్మించును. దీనిని 'ప్రో ఎంబ్రియో' అందురు. దీనియందుగల చివరశాల నిలువు విభజననుబొంది, తరువాత ననేక దిక్కులుగా విభజననొందును. వాటి ఫలితముగా నొక మొక్క శిశువుయేర్పడును. ఇది యెదుగుచున్నంత కాలము బోనము (Endosperm) నుండి యాహారమును తీసుకొనుచుండును. పూర్తిగా నెదిగిన మొక్కశిశువునందు (10, 11, 12 బొప్పలు చూడుడు) వేరుకొన, కొమ్మకొన, రెండు బీజదళములు ఏర్పడును. ఈ స్థితిలో మొక్క శిశువు గింజయందు విశ్రాంతి తీసుకొనుచు నుండును. మొక్కశిశువు ఏర్పడుటకు కొన్ని గింజలలో బోనమంతయు ఖర్చుపడిపోవును. అట్టి వాటిని బోనరహిత బీజము అందురు. (Nonendospermic seeds)

మరికొన్నిటిలో కొంతవరకు ఖర్చుపడి మరికొంతభాగము మిగిలి యుండును. ఈ మిగిలియున్న యాహారము గింజనుండి అంకుర హృద్ధియై వైకివచ్చునప్పు డనయోగపడును. అట్టివాటిని భోజనహీత బీజము (Endospermic seeds) అనవచ్చును. ఈ విధమున పూల మొక్కలలో జీవితచక్రము పూర్తి యగుచున్నది. తొడిచెట్టు, కొబ్బరి చెట్టు, నరి, జొన్న, కెదురు, చెఱుకు, అరటి మొదలైన మొక్కల యందు శిశుమొక్కకు రెండు బీజదళములుండక నొక్కటియే యుండును. ఈ యంశము కారణముగా పెట్టుకొనినచో పూలమొక్కలు రెండుభాగములుగా నగుచున్నవి.

భూమండలముమీద ద్విదళబీజపు మొక్క జాతులు సుమా ౨౦౦౦ లక్ష యున్నవి. ఏకదళబీజపు జాతులు పాతికవేలు గలవు. ఈ రెండు పెద్దతరగతుల మొక్కలకు బీజదళములలోని తేడా యే గాక ననేక మైన యితర తేడాలుగూడ కలవు. ద్విదళపుమొక్క లన్నిటియందును ప్రధానమైన వేరు బలవత్తరమైనది, మొదలునుండి సహజంగా భూమిలోనికి దిగిపోవును. దీనినుండి యనేక శాఖాపశాఖలు పుట్టి పరిసరముల నున్న నేల నాక్రమించును. వేళ్ళసంపత్తి (Root system) కంతయు జననహేతువు శిశుమొక్కలోనున్న వేరుకొన. ఇది యంకురచ్ఛదము (Germination) లగాయతు మొక్క పెద్ద వృక్ష మగునంతవరకు నెప్పుడు నాగిపోక, చావక, యెదుగుచునేయుండి చివరకు పెద్ద ప్రధానవేరుగా తయారగుచున్నది. ఏకదళబీజపు మొక్కలలో నట్లుగాక, విత్తనములనుండి మొలకలు వచ్చునప్పుడు వేరు కొన (Radicle) కొంతవరకు నెదిగి తరువాత అగిపోవును. వెంటనే మొదలు నుండి యనేక పీచువేళ్ళు ఉత్పత్తియై సమానముగా నెదుగును. సమానముగా దారములవలె నొకచో పుట్టి పెరుగుటచేత నివి పీచు వలె కన్పించును. అందుచేత వీటిని పీచువేళ్ళు (Fibrous roots)

అందుకు, మొక్కశిశువు వేరుకొన యాగిపోయినతరువాత అగంతకు ముగా నీ వేళ్ళు ఉదయించుచున్నవి. కావున,వీటిని యాగంతకువు వేళ్ళు (Adventitious roots) అనికూడ వాడుకచేయుదును. ఏకదశబీజపు మొక్కలన్నిటను నీ యాగంతకువువేళ్ళు సంపత్తియే యుండును. ఒక ప్రధానమైన వేరుండదు. అంతియగాక మొదటితరగతి మొక్కలు నయస్సు ననుసరించి పొడివుగాను, లావుగానుగూడ నెదుగుచుండును. రెండవతరగతివి పొడుగు మెదుగులేగాని కాండమును లావుగా పెంచుకొనుటకు నావికాశములేనిదై యుండును.

అనుదినానుభవములో చూచుచునే యుందురు. కొబ్బరి, తాడి, జొన్నచెట్లు నారంభములో నెంతలావుగలవో అంత్యమునరకు సంతే లావుగల్గిపై యుండును. గడ్డిజాతులు, చెరకు మొదలైనవన్నియు నింతే. ద్విదశబీజుల కుదాహరణములైన రావి, మట్టి, మామిడి, వేస, చింత మొదలైన మొక్కలు పొడవుతోపాటు లావుగూడ నెదుగు చుండును. ఈ రెండు తరగతులకు ప్రధానమైన దింకొక తేడాగలదు. అది ఆకులలోని నరముల పొందిక. ద్విదశబీజపు మొక్కలన్నిటి యందును, నరములు నల మాదిరిగా నల్లబడియుండును. ఏకదశుల యందు నరము లన్నియు సమానాంతర సరళరేఖలుగా నుండును. అందుచే నీ రెండు తరగతులను గింజలనుబట్టియేగాక, స్థూలదృష్టిచేత గూడ విడివిడిగా గుర్తింపవచ్చును. ఏకదశబీజపు మొక్కలే పరిణా మాధిక్యము గలవని కొంతరు శాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయమై యున్నది. ఈ విషయమును సూర్చి యనేక వాదోపవాదము లున్నవి. ఆకర్షణ పత్రముల పొందికనుబట్టి యీ తరగతులను రెండేసి యంతర్భాగములుగా జేసిరి. కీతాఫలము, మందార, చిత్తడు, వామింట మొదలైనవాటిపువ్వులలో నాకర్షణ పత్రములు విడివిడిగా నుండును. ఉమ్మెత్త, పున్నాగ, చిలగడదుంప, కాశీరత్నము మొదలైన పువ్వులలోని యాకర్షణ

పత్రములన్నియు నేకమై యొకగొట్టముగా నుండును. అందుచేత మొదటి తరగతి, ప్రత్యేకరక్షక పత్రములు (Polypetalae), రెండవ సంయుక్తరక్షణ పత్రములు, (Gamopetale) నను రెండు తరగతులుగా జేసిరి. వీటిలో మొదటితరగతి మొక్కలు ప్రాచీనములు, (Primitive plants), రెండవతరగతివి నవీనములు (Advanced) అని భావించుచున్నారు. మొదటితరగతి మొక్కలు పరిణామము నొందుట వలన రెండవతరగతివి యుదయించినట్లు తెలియుచున్నది. ఈ మొక్కలను సరియైన వర్గీకరణము చేయుటకు పరిణామ సిద్ధాంతమే యాధారము. కొన్ని గుణములు ప్రాచీనములనియును, మరికొన్ని గుణములు నవీనములనియును ముందుగా స్థిరపరుచుకొని, అన్ని గుణములు ప్రాచీనములుగా నున్న మొక్కలను క్రింది సరిహద్దుగా నుంచుకొని, నవీనగుణముల కలిమినిబట్టి పరిణామాధిక్యత నిచ్చుచు, సర్వగుణములు నవీనములుగా నున్న మొక్కల నాఖరియంతస్థునం దుంచుచున్నారు. ప్రాచీన, నవీన గుణముల పట్టికలో మొక్కలను పరిశీలించిన యీ విషయము సులువుగా బోధపడును. ప్రాచీనగుణములు: 1. పెద్దచెట్టుగా నుండుట 2. పువ్వులలోని భాగములు రక్షక, ఆకర్షణపత్రములు కేసరములు, అండాశయభాగములు, వాటియందు గింజలు, ఇవన్ని ఒక్కొక్కతరగతి ఎక్కువసంఖ్యగల్గియుండుట, 3. రక్షకపత్రములు ప్రత్యేకముగా, విడివిడిగా నుండుట 4. కేసరము లసంఖ్యాకములుగా నుండుట 5. అండాశయము నందు భాగము లెక్కుడుండుట 6. అవి కలసియుండక విడివిడిగా నుండుట, 7. అండాశయము అప్రధానాంగము (Non-essential organs) లైన, రక్షక, ఆకర్షణ పత్రములకు పై నుండుట 8. అండాశయము (carpel) నందనేకలేగింజ (ovules) లుండుట 9. పరాగ సంపర్కసంఘటనకు యేర్పాట్లేమియు లేకుండుట 10. బోసనహితము లైన బీజముల నుత్పత్తిజేయుట పై గుణములు పదింటికిని వ్యతిరేక

గుణములు నవీనములుగా నెంచుచున్నారు. ఉదాహరణకు సరి హద్దులోని చంపకవృక్షమును తీసుకొందము. ఇది యొక పెద్దవృక్షము. పువ్వులయం దసంఖ్యాకములైన రక్షక, ఆకర్షణ పత్రములు గలవు. అవన్నియు విడివిడిగా నుండును. కేసరము లసంఖ్యాకములుగా నున్నవి. అండమునం (ovary) దనేక అండాశయములు (carpels) గలవు. ఇవన్నియు కూడి యొకటిగాలేక విడివిడిగానున్నవి. పరాగసంపర్కమును కలుగజేయుట కే యేర్పాట్లును పువ్వునందులేవు. గింజలయందు బోనమున్నది. అందుచేత దీనిని ప్రాచీనపు మొక్కగా భావించుచున్నారు. నవీనమున కుదాహరణగా గడ్డిచేమంతి మొక్కను (Tridaxprocumbens) తీసుకొందము. ఇది నేలమీద ప్రాకెడి బహుచిన్న మొక్క. వానలు ప్రారంభించగనే విత్తనములనుండి యంకురించి వర్షకాలములోను, శీతకాలములోను బాగుగా బెరిగి వేసవినచ్చు సరికి పూలుపూచి, కాయలను తయారుచేసి యెండలు ముదిరేసరికి చనిపోవుచున్నది. ఎండకాలమంతయు దీనికాయలు గాలిలోనెగిరి బాగుగా వ్యాప్తిజెందును. ఇది యొక సంవత్సరములో తన జీవితచక్రమును ముగించుకొనుటయేగాక, సీరుగలకాలములో కాయమును పెంచి, సీరు లేనికాలమున కాయమును తగ్గించుకొని (అనగా నశించిపోయి) విత్తన రూపములో నివసించుచున్నది. అందువలన దీర్ఘకాలము జీవించు చెట్లకుగల సీరులేమి, ఎండ వేడిమి బాధలు 'దీనికిలేవు. వ్యాప్తిజెందుటలో నన్నిటికంటె నిది ముందంజ వేయుచున్నది. ఎక్కడ చూచిన నీమొక్కయే కన్పించుచుండును. ఈ యంశమునుబట్టి యిది పరిణామోన్నతమైనదిగాను, నవీనమైనదిగాను భావించుచున్నారు. పువ్వుల విషయ మాలోచించినచో చిన్నచిన్న పువ్వులనేకములు కలసి యొక గుచ్ఛము (Inflorescence)గా నేర్పడుచున్నవి. ఒక్కొక్క చిన్నపువ్వు నందు రక్షకపత్రములస్థానే నన్నని రోమములగుది యున్నది. ఆకర్షణ

పత్రములు అయిదు. అవన్నియు కలసి యొక గొట్టముగా నేర్పడి యున్నవి. కేసరములు అయిదు మాత్రమే. అవిగూడ యొకదాని కొకటి యతుకుకొని గొట్టముగా నేర్పడియున్నవి. అండమునందు భాగములు లేవు. అం దొక్కటియే లేగింజ. ఈ అండము రక్షక, ఆకర్షకపత్రములకు క్రింద నున్నది. పరాగసంపర్కమునకు యేర్పాట్లు గలవు. విత్తనములయందు బోనములేదు. సర్వగుణములు నవీనములుగా నుండుటచేత నిది పరిణామ కొలబద్ధకు నన్నిటికంటె పై మెట్టున నున్నది. ఈ రెండుహద్దులకు మధ్యరకముగా నున్నవి మందార, చిక్కుడు, ఉమ్మెత్త మొదలైనవి. మొక్కలయందలి గుణములు పరిశీలించి వాటిని స్పెషీస్ (Species) గాను, జెనెరా (Genera) గాను, ఫేమిలీసు (Families) గాను, ఆర్డర్సుగాను, కోహార్డుగాను, తరగతులుగాను వర్గీకరణము (Systematise) చేసియున్నారు. వీటి క్రమణిక యుదాహరణమూలమున విశదము కాగలదు. మందార మొక్కకు హైబిస్కస్, రోజ్వాసై నెన్సిసిక్ అని నామకరణము చేసిరి. మొదటిపేరు హైబిస్కస్ జీనస్సును తెలుపును. రోజ్వాసై నెన్సిసిక్ స్పెషీసును తెలుపును. ఈ స్పెషీసునందు ఎఱ్ఱమందార, పచ్చ మందార, తెల్లమందార, మరి ఇతరరంగుల మందారలన్నియు నున్నవి. వాటికన్నిటికిని నీ పేరు వర్తించుచున్నది. ఎందుచేతననగా, ఈమొక్కలన్నియు తమలోతాము పరాగసంపర్కమును పొంది విత్తనములు తయారుచేయగలవు. బెండమొక్కను హైబిస్కస్, ఎస్కులెంటిస్ అంటారు. మందారకు, బెండకు ఇంటిపేరు ఒక్కటియే. పేర్లు మాత్రము తేడాగా నున్నవి. దానికి కారణము బెండపువ్వుల కేసర గులలోని పరాగము మందారపువ్వుల కీలాగ్రములమీద పెట్టిన నది సంపర్కము నొందజాలదు. అందువలన విత్తనములు తయారుకావు, ఆ కారణమున స్పెషీసును నిర్ణయించుటకు పరస్పర పరాగసంపర్క-

సావకాశము (Inter crossability) ను కొలబద్ధగా తీసికొనియున్నారు. ప్రధానగుణములు రెంటికీ సన్నిహితముగా నుండుటచేత నీ రెండు మొక్కలను ఒకే జీనస్సునం దుంచినారు. ప్రధానగుణముల తేడాలను బట్టి జీనసు పేరు మారుచుండును. కొన్ని సమానగుణములు గల జెనిరాను కలిపి యొక కుటుంబమని చెప్పియున్నారు. మందార (Hibiscus), ప్రత్తి (Cosy pium), గంగరావి (Thesbasia), తుత్తురుబెండ (Abutilon) మొదలైన మొక్కలు అనేక తేడాలు కలిగినవైనను, వాటన్నిటియందు కొన్ని సమానగుణము లుండుటచేత నవి యొక కుటుంబము (Malvauae family కు జెందియున్నవి. ఇటువంటి కుటుంబములు ద్విదశబీజులలో 240 ని ఏకదశబీజులలో 40 ని గుర్తించియున్నారు. వీటినిన్నిటిని పైన వివరించిన పరిణామ మనే కొలబద్ధ సహాయముతో నొకటితరువాత మరొకటి యమర్చి యున్నారు.

సాధారణముగా పూలమొక్కలు హరితస్రమును కలిగియుండుటచే గాలిలోగల బొగ్గుపులుసువాయువును లాగుకొని సూర్యరశ్మి సహాయ మున కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరిగించుకొని, చక్కెర, పండిపదార్థ ములను తయారుచేసుకొనుచుండును. గూకోజు అను చక్కెరఅణువు నందు ఆరు బొగ్గు పరమాణువులు, పండ్రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు, ఆరు ప్రాణవాయువు పరమాణువులు ఉన్నవి. ఆకులు సులభముగా తయారుచేయగల్గిన చక్కెర ఇదియే. ఆరు నీటియణువులు, ఆరు బొగ్గుపులుసువాయువు అణువులు పరస్పరమిశ్రమమును జెంది, ఒక గ్లూకోజు అణువును, ఆరు ప్రాణవాయువు అణువులు తయారగుచున్నవి. ఈ విధమైన సంఘటన కృత్రిమముగా మన మెవ్విధమున కలుగజేయలేము. ఆకులలో హరితస్ర సహాయమున నిది సులువుగా జరుగుచున్నది. ఈ విధమున తమకు కావలసిన యాహారమును స్వంత

ముగా తయారుచేసుకొన గల్గినవి స్వతంత్రజీవులు. ఆహార నిర్మాణ మివిధముగ జేసుకొనలేక అస్వతంత్రముగా జీవించు మొక్కలుకూడ గలవు. అందొక తరగతి పరాధీనులు (Parasites) 2. కీటకాశనులు (Insectivorous), లేక మాంసాహారులు (carrivorous plants) 3. శిథిల పదార్థాశనులు (Saprophytes).

1. పరాధీనులు (Parasites) : బదనికలు (Loranthus and Viscum), పొగాకుమల్లె, (orbanche), జొన్నమల్లె (Striga), మంచి గంధపుచెట్టు మొదలైనవి పరాధీనులు - ఇవన్నియు సహింపమున పెరుగుచున్న యితరచెట్ల కొమ్మలయందుగాని వేళ్ళయందుగాని, తమవేళ్ళను జొనిపి వాటి యాహారమును బీల్చుకొని జీవించుచుండును.

2. కీటకాశనులు (Insectivorous plants) యుట్రిక్యులేరియా (Utricularia) (94 ప.), డ్రోసిరా (Drosera) (95 ప.), నిపెంతస్ (Nepenthes) (96 ప.), డయోనియా (Dioniae) (97 ప.) మొదలైన మొక్కలు చిన్నచిన్న కీటకములను పట్టుకొని సంహరించి వాటిని అరిగించుకొని జీవించుచున్నవి. యుట్రిక్యులేరియా యను మొక్క చెరువులలో నుండును. ఇది యాకుపచ్చని దారములవలె వ్రేలాడు ఆకులు, సన్నని కాండము గల మొక్కనాచు లున్నట్లుగా కన్పించును. దీని యాకుతునుకలు కొన్ని సంచులవలె మారును. ప్రతి సంచికిని యొకద్వారము, దానిని బంధించుట కొక కవాటము ఉండును (94 వ పటము). కవాటము నంటి బయటకు వ్రేలాడుచు, స్పర్శజ్ఞానము గల రోమము లుండును. నీటిలో నీలాడు చిన్న చిన్న కీటకములు రోమములకు తగిలినప్పుడు సంచి హఠాత్తుగా పెద్దదిగా వ్యాకోచించును (Expands) . అందువలన లోపల ఖాళీ యేర్పడి బయటనున్న నీరు ఒత్తిడికి కవాటములోనికి గెంటబడి సంచిలోనికి జొచ్చును. నీటి ప్రవాహముతోపాటు చిన్న కీటకములు గూడ

అందు ప్రవేశించి వెంటనే కవాటము బంధింపబడుటచేత బయటకు పోలేక సంచి అందు చిక్కుకొనును. అంతట సంచిలో జీర్ణరసములు స్రవించి, యీ కీటకముల శరీరమందు గల మాంసమును జీర్ణించు కొనును.

డ్రోసెరా (Drosera) : (95 వ పటము) ఇది బురదనేలలలో పెరుగు చిన్న మొక్క. డ్రోసెరా రొటెంసిఫోలియా యనునది చంచాలవంటి యాకులు గల యొర్రని మొక్క. ఇది సుమారు రెండంగుళముల వరకు పెరుగును. ఆకులమీద కొనలయందు విషబిందువులు గలిగిన రోమము లుండును. చిన్న చిన్న కీటకములు యెగురుచు నీ యాకులమీద వ్రాలినప్పుడు రోమము లన్నియు వానిమీదకు వంచి, విషము పెదజల్లి చంపి జీర్ణ రసముల ద్వారా వాని నరిగించు కొనును.

నిపెంతెస్ (Nepenthes) : (96 వ పటము) ఇది రెండుమూడు గజముల యెత్తు వరకు పెరుగు పెద్ద మొక్క. జావా, బోర్నియో దీవులందు గల యడవులలోను, అస్సాము దేశపు అరణ్యములలోను ఇది పెరుగును.

ఈ మొక్కయందు ప్రతియాకు యొక పొడవైన పెద్ద సంచినలె తయారగును. తరువాత కాడ సాగి యాకుపచ్చని యాకువంటి యవ యవమును ప్రవృద్ధము చేయును. దాని మూలమున మామూలు స్వతంత్ర జీవనము సాగించుకొనుచుండును. సంచులవలన యీగ, దోమ, అంతకంటె కొంచెము పెద్దకీటకములనుగూడ పట్టి యరిగించుకొన గలదు. సంచులు 6 అంగుళముల పొడవు, అంగుళము పెడల్పు గల్గి యుండును. సంచిలోపల జీర్ణద్రవములూరి క్రింది భాగమున నిల్వ యుండును. మూతయాకునందుగల రంగుమచ్చలచేత చిన్నకీటకము



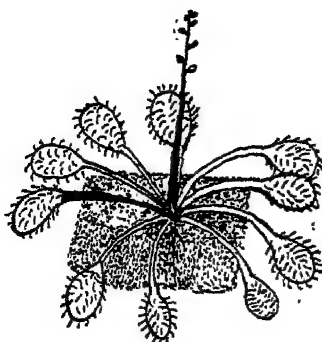
కీటకములను పట్టు సంఘలు



కీటకములను పట్టు సంఘలు

94 వ పటము :

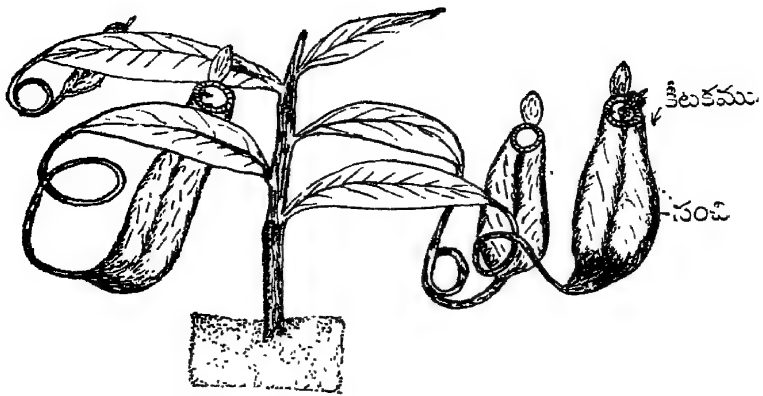
యుట్రీక్యులేరియా (Utricularia)



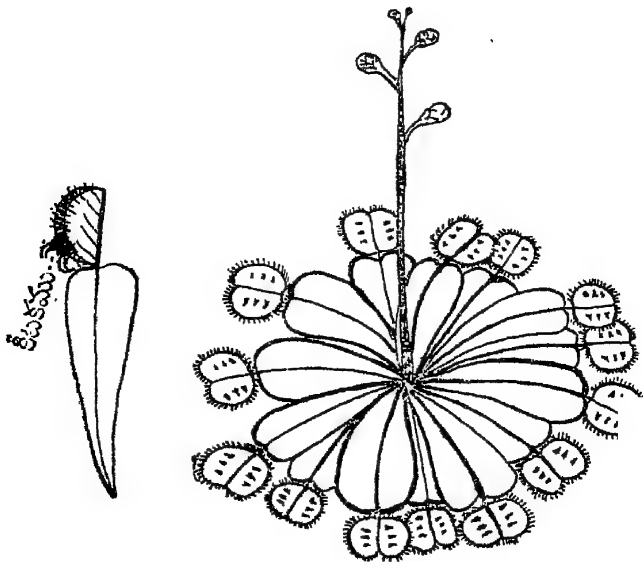
కీటకములను పట్టు సంఘలు

95 వ పటము :

డ్రోసెరా (Drosera)



96 వ పటము :
నిపెంతస్ (Nepenthes)



97 వ పటము :
డయోనియా (Dioneae)

లాకర్నింపబడి తేనె దొరకగలదను యాశతో సంచిలో ప్రవేశించును, లోపల తేనెలేక పోవుటను తెలుసుకొని వెనక్కుమళ్ళిన కీటకములు బలవత్తరములై క్రింది వైపుకువంగిన రోమసంతతి కలుగజేయు నాటంకము వలన తిరిగి బయటబడలేక, యచ్చటనే కొంతసేపు పెనుగులాడి చివరకు క్రిందనున్న జీర్ణరసపు నూతిలోబడి మరణించును. మొక్కవాటి యందుగల మాంసమును జీర్ణముచేసుకొనును.

3. డయోనియా (Dioneae) : ఇది పెద్దపెద్ద చూకులుగల్గి హిమ వత్పర్వతముల మీద నుండు మొక్క.

వీటియాకులమీద యిరువైపులను మూడేసి బలమైన రోమములుండును. స్పర్శజ్ఞాన మధికముగా గలదు. చిన్న కీటకము లీచూకుల మీద వ్రాలినప్పు డవి యీ రోమములకు తగిలినచో వెంటనే చూకు మధ్యకు నిలువుగా ముడుచుకొనును. కీటకము లామధ్య యిరుకుకొని చనిపోవును. మొక్కనాటి శరీరములను జీర్ణించుకొనును. ఈ విధముగా యనేకములగు మొక్కలు మాంసాహారమునకుగూడ నలవాటు పడినవి.

4. శిథిలపదార్థాశనులు (Saprophyts) : పెంటలమీద బయలుదేరు కుక్కగొడుగు లీ ప్రకారముగా జీవించును. కుళ్ళి శిథిలమై పోవుచున్న జీవపదార్థము నిది గ్రహించి దానివలన బ్రదుకును. నిరంతరము చీకటిగ నుండు యరణ్యములలో బెరుగు మోనోట్రోపా (Monotropia) అను పూలమొక్కగూడ నీ విధముననే జీవించును.

పూలమొక్కలు ఆవగింజలంత వుల్ఫియా అను మొక్కలగాయతు పెద్దప్రమానులవరకు నున్నవి. శరీర విస్తారత వీటియందెక్కువగా కన్పించుచున్నది. ఆస్ట్రేలియాలోనుండు యాకలిప్టస్ ఎమిగ్లతైనా యను చెట్టు కింది మీటర్ల యెత్తువరకు నెదుగును. ఇది అన్నిటికంటెను యెత్తుగా పెరిగెడిమొక్క. పరిమాణములో వుల్ఫియామొక్కకంటె

చిన్నదిలేదు. వీటిజీవితకాలము చిన్నచిన్న మూలికలలో మూడు మాసములు లగాయతు ఉండును. కొన్ని పెద్దచెట్లు నూరు సంవత్సరములు లగాయతు 4, 5 వందల సంవత్సరములవరకు జీవించును.

వీటియం దింద్రియములన్నియు హీనబలముగల్గి యున్నవి. కొమ్మలన్నియు సూర్యముగాను, వేళ్ళన్నియు నధోముఖముగా నెదుగుచుండును. చీకటిలో కొన్ని మొక్కలను పెంచుచు నేదోయొక మూల వెలుతురు వచ్చుటకు కంతనుంచినయెడల మొక్కలన్నియు నాకంతవైపు ఎదుగును. అందుచేత జ్ఞానేంద్రియము కొలదిగా నున్నదని చెప్పకతప్పదు. ఒకమొక్కను చెరువువొడ్డున పాలినచో, దానివేళ్ళన్నియు జలాశయము వైపుకే ప్రాకును. కొన్ని మొక్కలయందు స్పర్శేంద్రియ మద్భుతముగా వృద్ధిబొందియున్నది. జీలుగ బెండు, మొక్క, నిద్రభంగి మొదలైనవి మనము ముట్టుకొనుట తడవుగా తమయాకులను ముడుచుకొనును. మరల మామూలుపరిస్థితి వచ్చుటకు 10 నిమిషములు పట్టును. శ్రవణేంద్రియము, జిహ్వేంద్రియము వీటియం దున్నట్లు గోచరించుటలేదు. తగుమాత్రముగా నాత్మరక్షణచేసుకొనగల్గి యుండుట తనకు కావలసిన వాటికొరక స్వేషించుట మొక్కలయందు కలదుగావున ఆత్మరక్షణ జ్ఞానమునకు మూలాధారమైన మనోయింద్రియ ముండియుండవచ్చునని తోచుచున్నది. కాని యదియున్నట్లు బాహ్యనిదర్శనము లేవియు కనపడని కారణమున సంశయాస్పదముగా నున్నది.

పాలిచ్చు జంతువులు :—

ఇవి సీనోజోయిక్ మహాయుగమునందావిర్భవించి వేగముగా పరిణామోన్నతము పొందినవని చెప్పవలసియున్నది. రెప్టైలునం దొక

శాఖనుండి యివి బయల్పడిననని చాలమంది శాస్త్రజ్ఞుల యభిప్రాయమై యున్నది. చాలిచ్చుజంతువులయందు కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణము లేర్పడియున్నవి. ఈ లక్షణములనలన వీటిని యితర జంతువుల నుండియేగాక ప్రస్తుతము నివసించుచున్న రైస్టెల్సునుండిగూడ గుర్తింపవచ్చును. రైస్టెల్సుతో సరిపోల్చినచో వీటియం ది క్రింది ప్రత్యేక లక్షణములు కన్పించుచున్నవి.

1. వీటి పైచర్మమున రోమము లుండుట. రైస్టెల్సులో రోమముల స్థానే పెచ్చులుండుట. పరిణామ ప్రవాహములో నివి యన్నిటి యందును అదృశ్యమై పోయినను, ఎలుకకు తోకచివర నికను కొన్ని కన్పించుచుండుట.

2. గుండెకాయను, ఊపిరితిత్తులను వేరుచేయు డయాఫ్రమ్ అను పొరయుండుట చాలిచ్చు జంతువులయందెల్ల ప్రత్యేకలక్షణము.

3. మిగత జంతువులలో నున్న 31 ఎముకలు వీటి చెవులలో, వెలుపలి, మధ్య, లోపలి చెవులుగా వృద్ధిబొందుట.

4. క్రిందిపెదవి దగ్గర నుండెడి యెముక దంతచక్రముగా మారుట.

5. హృదయకుహరము పూర్తిగా నాల్గుగదులుగా విభజింపబడుట. (కుడి, యెడమ కర్ణికలు, కుడి, యెడమ జఠరికలు)

6. శిశువులు జన్మించిన తరువాత తల్లి వాటిని చనుబాలతో కొంత కాలము పోషించుట. ఈ లక్షణ మిక నేతరగతి జంతువులలోను లేదు. రైస్టెల్సుకు, ప్రథమమున నుండు చాలిచ్చు జంతువులకు మధ్యరకపు జంతువులన్నియు నిప్పు డేవియు నివసించియుండుటలేదు. ఫోసిల్సును పరిశీలించిన చాల నిదర్శనములు కన్పించుచున్నవి. కొన్నికోట్ల సంవ

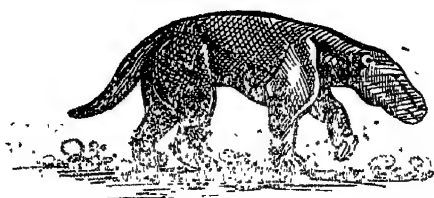
తృణముల క్రిందట నివి నివసించి యంతరించి పోయినవి. ఇప్పుడు నివసించియున్న వాటిలో మధ్యరకముగా కన్పించుచున్నవి 'ప్రోటో తిరియా' (Prototheria) తరగతికి జెందినవి. వీటియందు పాలిచ్చు జంతువులకునలె రోమములు, హృదయమునద్ద డయాఫ్రమ్ మొదలైనవి కల్గియున్నను, ఇవి యింకను గ్రుడ్లు పెట్టు నలవాటుపోకయున్నవి. స్తన్యమందు పాలుతయారగుచుండునుగాని కుడుపుటకు స్తనముల బాడి పెలులేవు. వీర్యకోశము, పిండకోశము, మూత్రపుత్తి త్తి మొదలైనవన్నియు రైబైల్సుకున్నట్లు లున్నవిగాని పాలిచ్చు జంతువుల కుండవలసినట్లు లేవు. ఇందు కుదాహరణముగా 98 వ పటములో కనపరిచిన డక్ బిల్ (Duck-Bill) అను జంతువును తీసుకొనవచ్చును. ఇది ఆస్ట్రేలియానుందుండు చెరువుగట్ల మీద బోరియలు చేసుకొని వాటిలో నివసించును. ఈ తరగతికి జెందిన స్పెన్సీ ఏంట్-ఈటర్ (Spainy Antieater) మరొకటి. వీటికంటె కొంచెము పరిణామాధిక్యము గలవి, మిగత పాలిచ్చు జంతువులకు బహు సన్నిహితముగానున్నవి 'కీటకాశనులు' (Insectivora). ఉదాహరణగా టిలోస్కర్ను ప 99 లోనివి తీసుకొనవచ్చును. ఇది ఉడుత వంటి జంతువు. ఇది చెట్టు కొమ్మలమీద నెగురుచు కాలము గడుపును. కీటకములను మ్రింగి పొట్ట పోషించుకొనుచుండును. డక్ బిల్లునలె గాక నిది పిల్లనే ప్రసవించును. ఈ తరగతి జంతువులనుండి పరిణామ మనేక శాఖోపశాఖలుగా నారోహణము పొందెను. శరీరవిస్తారత, శత్రువులను ప్రతిఘటించు శక్తి, మెదడుయొక్క యభివృద్ధి, ఆత్మరక్షణ, వెనుక కాళ్ళమీద నిలుపుగా నిలబడగల శక్తి మొదలైనయంశములు తమ ఆశయములుగా నుంచుకొని జంతువులు పరిణామ మార్గము నారోహించినవి. ఒక్కొక్క మార్గము ననుసరించిన జంతువు లొక్కొక్క



98 వ పటము :
డక్ బిల్ (Duck-Bill)

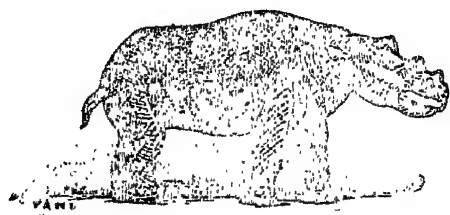


99 వ పటము :
టిలోసర్కస్ (Ptilocercus)



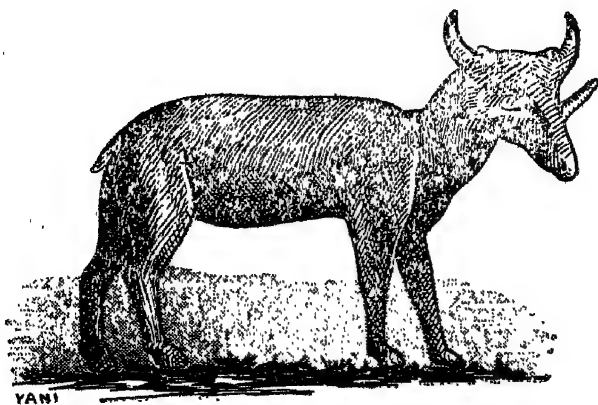
100 వ పటము :

బిడున్నరకొట్ట సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Barylambda)



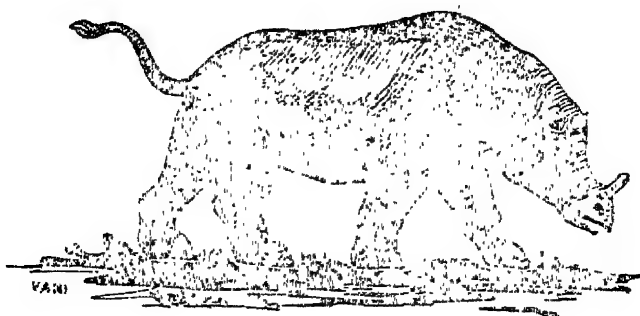
101 వ పటము :

అరుకొట్ట సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Uintatherium)



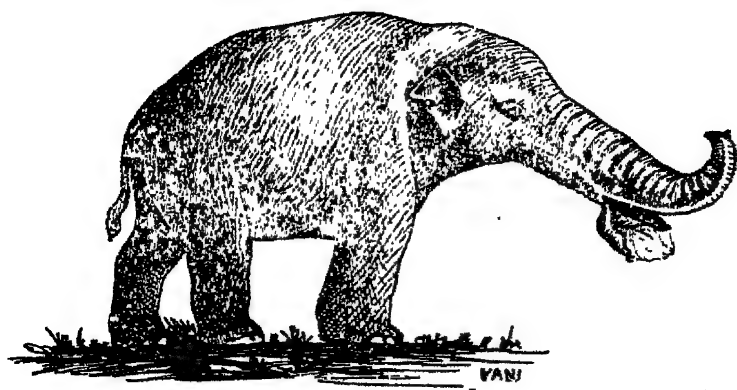
102 వ పటము :

నాల్గుకొట్ట సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Syndyoceras)



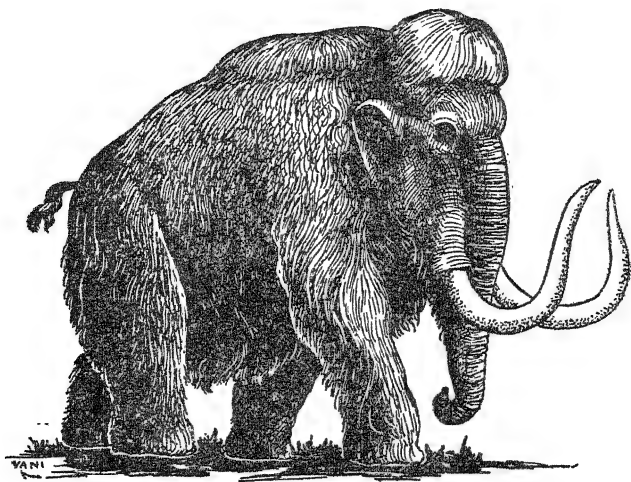
103 వ పటము :

మూడుకొట్ట సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Brontops)



104 వ పటము :

కొటి సంవత్సరముల క్రితం ఏనుగు (Amebelodon)



105 వ పటము :

పదిలక్షల సంవత్సరములక్రితం ఏనుగు 'మేమత్' (Wolly Mammoth)

మాదిరిగా నున్నత స్థాయిని బొందినవి. ఒక శాఖ యేనుగులుగా మారినది. మరొక శాఖ నేరుగ ఒంటెల నుడయింప జేసినది.

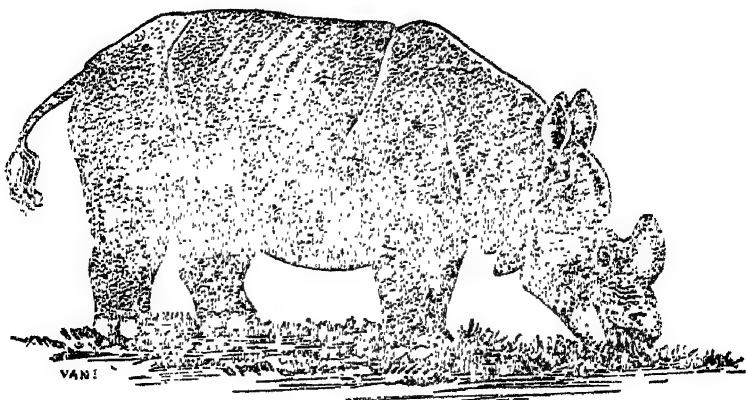
ఏనుగుల పరిణామ శాఖలోని జంతువులన్నియు పటములందు గనుపరుపబడినవి. వీటి క్రమమును జూచినచో పరిణామ సిద్ధాంతము సులువుగా బోధపడును. ఇందు మొదటిది గార్డేలేమ్డా (100 వ పటము చూడుడు.) ఈ జంతు వేడెన్నర కోట్ల సంవత్సరములకు బూర్వముండెడిది. ఇది క్రమముగా యుయింటేరీయము (101 వ పటము)గా పరిణామ మొందిన ట్టురాపించుచున్నారు. దీనినుండి 'సిండయో సిరాస్' (102 వ పటము చూడుడు) ఉదయించినది. దీనికి ముట్టై విూద కొద్దిపాటి ఖడ్గము సూచనగా గలదు. ఒక కోటి సంవత్సరములు గడచునరకి 'బ్రాంటాపు' వంటి జంతువు (103 వ పటము చూడుడు) లుడయించినవి. వీటినుండి యనేక శాఖలు జన్మించినవి. అందు ముఖ్యమైనది యేనుగులశాఖ. మరి రెండు కోట్ల సంవత్సరములు గడచునరకి ఏంచిలోడక్ (104 వ పటము) వంటి జంతువు లావిర్భవించినవి. ఇది యించుమించుగా నేనుగు మాదిరిగా నుండెను. క్రింది పెదవి చేటవలె విస్తరించి ఉన్నది. దంతములు సాగుటలేదు. ఇట్టి యేనుగులు పూర్వ రూపము సుమారొక కోటి సంవత్సరములకు బూర్వముండెడివి. అవి క్రమముగా బరిణామము నొంది 'ప్రాలీమేమత్' లుడయించినవి. (105 వ పటము చూడుడు) మేమత్ లు యిప్పటి యేనుగులకు రెండు లగాయితు నాలుగు రెట్లవరకు పరిమాణములో పెద్దవి. శరీరమంతయు నొత్తుగా బొచ్చుగలిగి యుండెడివి. వీటి దంతము లిప్పటి యేనుగుల దంతములకు మూడు, నాలుగు రెట్ల పరిమాణములో నుండెడివి. పది లక్షల సంవత్సరములకు బూర్వము విరివిగా భూమిమీద నివి నివసించి క్రమముగా వీటి పరిమాణము తగ్గుచు వచ్చి ప్రస్తుతపు యేనుగు లుద్భవించినవి. ఇప్పటికిని వీటి దంతములు గనులయందు, కొన్నిచోట్ల

భూమ్యుపరిభాగమందు దొరకుచున్నవి. ప్రస్తుతమిజాతి భూమండలమున నివసించుటలేదు.

బ్రాంటాపు (103 వ పటము చూడుడు) ల నుండి ఖడ్గమృగములు (106 వ పటము చూ.) గూడ జనించి యుండవచ్చునని యూహించుచున్నారు. అనవరతము పరిణామారోహణమేగాక, యవరోహణము (Regress) కూడ కలుగవచ్చును. అట్టి యవరోహణ మార్గమున టపీర్ (Tapir) (107 వ పటము చూడుడు) వంటి జంతువు లుద్భవించుటకు సావకాశ మున్నదని యూహించుచున్నారు.

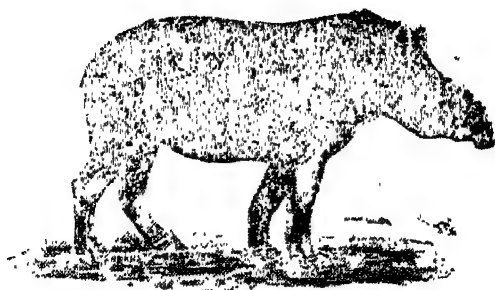
ఒంటెల పరిణామ శాఖగూడ నిశ్లే క్రమమార్గమున నున్నది. అందు మొదటిది ట్రెక్రాక్టినోడన్ (108 వ పటము) రెండవది ప్రొటెలోపస్ (109 వ పటము) మూడవది పోయెబ్రోఫీరియమ్ (110 వ పటము) నాలుగవది ప్రోకేమిలస్ (111 వ పటము) అయిదవది మెగాకేమిలస్ (112 వ పటము) ఆరవది జైగాంటోకేమిలస్ (113 వ పటము). పది లక్షల సంవత్సరములకు పూర్వము జీవించుచుండెడి నీ జైగాంటోకేమిలస్ జంతువులనుండి పరిణామరీత్యా ప్రస్తుతము మనము చూచుచున్న ఒంటె లావిర్భవించినవి.

మెసోజోయిక్ యుగములోని యంతర్భాగమైన క్రిటేషన్యుగమందు కీటకాశనుల (Insectivora) తరగతినుండి 'ప్రైమేట్సు' (Primates) తరగతి జంతువు లుదయించినట్లు తెలియుచున్నది. ప్రైమేట్లు మూడు శాఖలుగా నున్నవి: (1) లెమురోయిడియే (Lemuroidea) (2) టార్పియోయిడియే Tarsioidea) (3) ఏంథ్రోపోయిడియే (Anthropoidea). వీటిలో లెమురోయిడికి జెందిన జంతువులు మిక్కిలి ప్రాచీనలక్షణములు కలిగియున్నవి. ఏంథ్రోపోయిడియే తరగతిలో నవీనలక్షణములు హెచ్చు. ఈ రెంటికి మధ్య స్థముగా నున్నది టార్పియోయిడియే.



106 వ పటము :

రైనోసెరాస్ జిల్లమ్యగము (Rhinoceros)



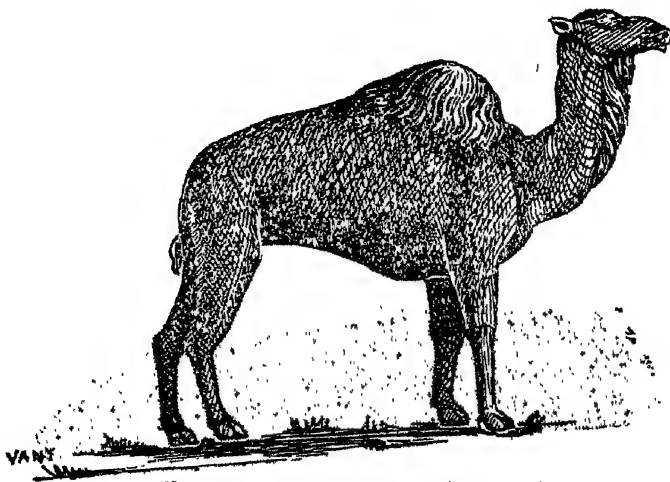
107 వ పటము :

టపిర్ (Tapir)



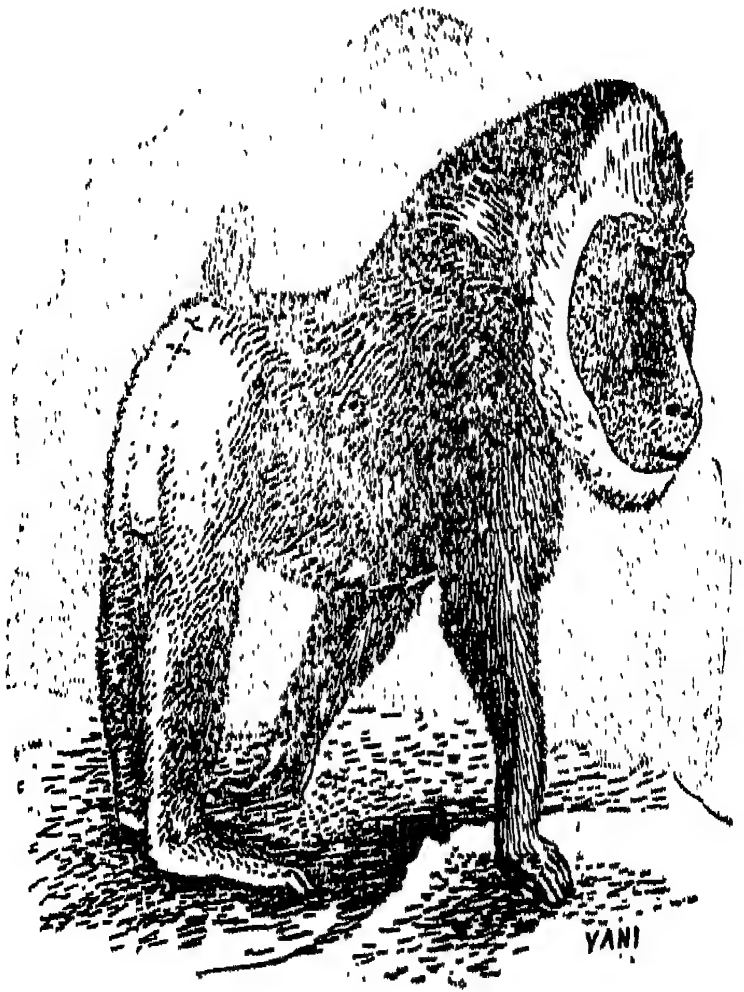
111 వ పటము :

3 కోట్ల సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Procamelus)



113 వ పటము :

10 లక్షల సంవత్సరముల క్రితం జంతువు (Gigantocamelus)



115 ప పటము : Mandrillus

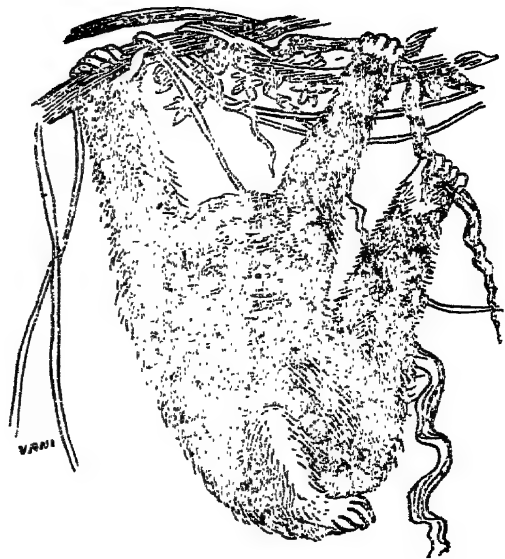
టార్సియస్ (Tarsius) అను జంతువు (114 పటము చూడండి) 1, 3 తరగతుల జంతువులను సమీకరణముచేయుటకు మధ్యరకముగా నున్నది. టార్సియస్ జంతువునుండి క్రమముగా మనుష్యరూపము వచ్చినదని కొందరి యభిప్రాయమై యున్నది. వీటి చేతుల వేళ్ళలో 2, 3 వేళ్ళు చివర రెండుగా భాగింపబడినవి. టిబియా, పీబులా యను నవి కలసిపోయినవి. రాత్రి సంచారమునకు వీలుగా నుండుటకు కళ్ళు పెద్దవిగా పెరిగినవి. పై కారణములనుబట్టి నేరుగా ఈ తరగతి జంతువులనుండి మనుష్యులు వచ్చుటకు సావకాశములు తక్కువగా కన్పించుచున్నవి.

ప్రైమేట్సు తరగతిలో ఎంతోపోయిడియే శాఖ యున్నతస్థాన మలంకరించియున్నది. వీటిలో మెద డత్యున్నతస్థితికి వచ్చియున్నది. కళ్ళు రెండును దగ్గరకు జరుపడినవి. ఈ శాఖయందు ముక్కురంధ్రములు గుండ్రముగా సంచుకట్టుతో నిర్మింపబడినవి. క్రొత్తప్రపంచము కోతులలో రెండు కుటుంబములు గుర్తింపబడినవి. మొదటిది హేపాలిడియే (Hapalidae; రెండవది సిబిడియే. మొదటితరగతి కోతులందు ప్రవేశించివర గ్రద్దగోరులవంటి గోళ్ళుండును. ఆ కారణమున వీటిని ప్రాచీనములుగా భావించుచున్నారు. ఇవి యుడతలంత చిన్న పరిమాణముగల కోతులు. రెండవ కుటుంబములో ఉడతకోతులు (Pithecia), సాలీడుకోతులు (Ateles spider Monkeys), మైసిటెస్ (Mycetes) మొదలైనవి యున్నవి. లంగూరు (Langurs) లు, ఏవుల (Apes) యందు తప్ప మిగత కోతులన్నిటిలోను దవడలకు సంచు లుండును.

పడమటి ఆఫ్రికాలో కుక్కముఖము గల కోతు లున్నవి. వీటిని మేండ్రిల్లస్ (115 పటము చూడండి) అందురు.

పాతప్రపంచపు కోతులలో మూడు కుటుంబము లున్నవి. ఇందు మూడవకుటుంబము హోమిడియే (Homidae). దీనియందు

పూర్వయుగములో నివసించి యంతరించిపోయిన జెనెరా (Genera) మూడును, ప్రస్తుత మిప్పుడు నివసించియున్న జీనస్సు ఒకటియును గలవు. పిథెకేంథ్రోపస్ (Pithecanthropus), సైనేంథ్రోపస్ (Sinanthropus), యియేంథ్రోపస్ (Eoanthropus) అనునవి యంతరించి పోయినవి. హోమో (Homo) యను జీనస్సు ప్రస్తుతము నివసించుచున్నది. మనుష్యు డీ హోమో జీనస్సుకు జెంది యున్నాడు. గొరిల్లా (118, 119 వ పటములు చూడుడు) మనుష్యుడు, ఛింపంజీ (117వ పటము చూడుడు), జీరెంగు (116వ పటము చూడుడు). యీ జీనస్సులోని వివిధస్థిపిను. వీటియందుకొన్ని సమత్వాంశములు కన్పించుచున్నవి. మొండెమునందుగల వెన్నుపూసలు పందొమ్మిది. మనుష్యుడు, గొరిల్లా, ఛింపంజీలలో పదిహేడుమాత్రమే యున్నవి. జీరెంగులో పదునారు గలవు. వెన్నెముకచివర నిర్ధకముకా మిగిలిన వెన్నుపూసలు నాలుగు. మిగత జంతువులయం దన్నిటికంటెను, మానవునిపురై చాల విశిష్టతను బొందియున్నది. అన్ని జంతువులతో కంటె నిది పెద్దదిగానుండుట ముఖ్య విషయము. దీనిలోపలి ఘనపరిమాణము 1500 ఘనసెంటిమీటర్లు. గొరిల్లాకు 410 సెంటీ మీటర్లుమాత్రమే. సెరిబ్రల్ హిమఫియర్ను ఉన్నచోట యెక్కువగా నభివృద్ధి పొందినది. ప్రైటేటుస్ తరగతిలోని ఇతర జంతువుల కింతగా పెరిగి యుండలేదు. ఎముకలు వాటి యక్షముమీద మెలితిరుగుట ఈ జాతికోతులలోను, మనుష్యులలోను వేరొక విశిష్ట లక్షణము. మిగత జంతువులలో నీ సన్నివేశములేదు. వీటియందు జరిగిన పరిణామము 120వ. బొమ్మలలోని పురైలయాకారములను బట్టి సులువుగా గ్రహింపవగును. నాలుగుకాళ్ళమీద నిలచి యడ్డముగానడచుట కలవాటుపడిన జంతుజాలము క్రమముగా వెనుకటి రెండుకాళ్ళమీద నిలచి నడచుటకు ప్రయత్నించినవి. స్ఫింటర్ మజిల్ ప్రవృద్ధమైనచో



116 ప పటము :
Orang - Utan



117 ప పటము :
చింపాంజీ (Chimpanzee)

నల్లు నిలువున నిలుచుటకు సావకాశము కల్గుచున్నది. అట్టి స్థితిలో కండరము మనుష్యునిలో నుండటచేత, పక్షిపోసి పక్షిత్వలో నిలుచి నడచుటకు పడుకొత్తుటకు సావకాశము కల్గుచున్నది. మనుష్యుని కండరములలో విశిష్టతగలవి పిరలు, ఇవి మరె యే యితర జంతువుల లోను నింతగా నభివృద్ధి జెందలేదు. మనుష్యుని వరకు రక్తనాడీ మండలములే సోవానములద్వారా పరిణామము బొందినదియు, రక్త మండల పరిణామమును 121 వ పటము చూచి గ్రహింపవచ్చును.

చేపలకు వైన్స్పెలోసన్సు, జతరిక (ventricle, కర్ణిక auricle) ఒకదానిపై న యొకటి వరుసగా నున్నవి. ఈ విధమైన రక్తమండలము గిల్గు నలన రక్తపారిశుద్ధ్యమును పొందే చేపలకు తగియున్నది. గిల్గు నీటిజంతువుల యందే యుపయోగించును గాని మెట్టజంతువులలో పనిచేయవు. జంతువులు నీట జీవించు నలవాటు తప్పించుకొనవలెనన్న నీ గిల్గును ముందుగా నూపిరితిత్తులుగా మార్పు చేసుకొనవలసి యున్నది. ఊపిరితిత్తులు నిర్మాణము కాగానే కప్పలో హృదయకుహరమందు గూడ మార్పులు కావలసి వచ్చినది. అందు చేత నొక జతరిక, రెండు కర్ణికలు పుట్టినవి. ఈ రెండు కర్ణికలలోని రక్తము ఒకే జతరికలో పడుటచేత శుద్ధ, అపరిశుద్ధ రక్తములు కలియుటకు సావకాశము కలుగుచున్నది. మిశ్రమరక్తము శరీర ములో ప్రవహించుటచేత కప్పలు పరిసరముల ఉష్ణమును కలిగి యుండుటేగాక చురుకుతనము తక్కువగల జంతువులు గూడనై యున్నవి. పరిణామమార్గము రెట్టెల్ని వరకు నాలోపించునరికి, జతరికగూడ రెండు భాగములుగా నొక పొరచేత విభజింపబడినది. ఈ రెండును రెండు ప్రత్యేకగొట్టములద్వారా బహిర్గత మగుటచేత నపరిశుద్ధ రక్తము కుడిజతరికలో పడి యుచుంటినుండి యూపిరితిత్తులలోనికి పంపబడు

చున్నది. ఊపిరితిత్తులలో పరిశుష్ణమైన గక్తము ఎడమ బహిరకలో పడి యచటనుండి మిగతశరీరావయవములకు పంపబడుచున్నది. ఇట్టి పరిస్థితి యేర్పడినప్పుడు చెవి, మంచి గక్తములు కలయుటకు సావకాశము లేదు. శరీరాంగము లెల్లప్పుడును మంచి గక్తము చేతనే సంతృప్తి చేయబడుచున్నవి. డెప్టెల్ఫులోనే కలిగిన యీ మంచి మార్పు వాటికంటె నున్నతజీవులైన పక్షులు పొందినట్లుచూపుటకు చేకూరబడినది.

నాడిమండల పరిణామ మింతకంటె క్రమాంతరహీనము కలిగియున్నది. కప్ప మెదడులోని భాగములైన 1. ఆల్ ఫెక్టగ్నోస్కు, 2. సెరి బ్రల్ హేమిస్థియర్సు, 3. ఆప్టిక్ లోస్కు, 4. సెరిబెల్లము, 5. మెదల్లా యనునవి యేమియు మార్పుచెందక వృద్ధిబొందినవి (పటము 122 చూడుడు). మెదడుకు మూలస్థానమైన సెరిబ్రల్ హేమిస్థియర్సు క్రమముగా పెరుగుచు నచ్చినవి. కుక్కలోని మెదడు బరువు 135 గ్రాములు. గొరిల్లా మెదడు బరువు 430 గ్రాములు. మిగత జంతువు లన్నిటికంటెను బరువైన మెదడు గొరిల్లాలలోనే కలదు. మానవులయందుగల మెదడు బరువు 1350 గ్రాములు. మెదడు పదార్థము హెచ్చుటయేగాక దానిపై శాల్యము మిట్టపల్లముల వలన హెచ్చినది. మానవునియందీ మెట్టపల్లములు అమితముగా నుండుటచేత నాలోచనాశక్తి, జ్ఞాపకశక్తి యాధిక్యముగానున్నవి. సెరి బ్రమ్ యొక్క యాధిక్యతవలన ఎరుకజ్ఞానము, జ్ఞాపకశక్తి, తర్కవిత్తరక్త ప్రజ్ఞ, ప్రబల మేధాశక్తి కలుగుచున్నవి.

మిగతజంతువులకంటె గొరిల్లాయందు నిలబడుశక్తి మేధాశక్తియధికముగా నున్నవి. నీటికంటె నొకమెట్టధికముగా నున్నవి. పితరెం త్రోపస్ యరక్తను (Pethecarn thropus erectus) సుమారు

5 లక్షల సంవత్సరములకు పూర్వ మిట్టికోత్ లుండెడివి. మో నియాండెర్తల్ మానవుడు పితేకెంత్రో పస్సులకంటె మానవ లక్షణము లెక్కువగా కల్గియుండెను. మానవుడు ప్రాముఖ్యత పొందుటకు కారణము ముఖ్యముగా నాతనిమాటలాగులే క్తి. దీనివలన నొకరియభి మొకరి కందజేయుటకు పీలుకల్గినది. ఈ శక్తి యితర జంతువులలో నృద్ధిబొందలేదు. (మానవపరిణామము ఈ క్రింది పటమువలనను, ముందు (123 వ) బొమ్మల పటమువలనను సులభగ్రాహ్యమగును.)

మానవుడు (ఆటవికుడు)

↑
క్రోమెగ్నన్ (Cro-Magnon)

↑
ఔరిగ్నేషియన్ Aurignacian)

↑
గ్రిమార్డి (Grimaldi)

↑
హెమోనియాండెర్తల్ Neanderthal)

1000,000 సంవత్సరములకు పూర్వము

↑
హీడెల్ బెర్గ్ (Heidelberg)

↑
పితేకెంత్రోపస్ (Pethecantropus)

500,000 సంవత్సరములకు పూర్వము

పితేకెంత్రోపస్ అనుమాటకు ఏవుమనిషియని యర్థము. ఏవు, మనుష్యు నకు సన్నిహితముగానున్నకోతి. ఈకోతిమధ్యని యస్థిపంజరము జావాయను దీవినుండి దొరికినది. మానవపరిణామోన్నతికి ముఖ్యకారణము నిష్పయొక్క యువయోగమును గుర్తించుట, ఇతర జంతువులలో నిది లేదు. నియాండెర్తల్ మానవుడు, నిష్పడపయోగమును గ్రహించి దానినివాడుకొనుట నేర్చెను. ఈతడు గుహలలో నివసించుచు

గాతిపరికరములను వాడెడివాడు. ఇతనికంటె జ్ఞానమును పెంపొందిన జాతి గ్రహిణి. ప్రాన్నదేశమందలి కొండగుహలలో ప్రైవారి యస్థి పంజరములు దొరకినవి. వీరు నీగ్రోజాతికి సన్నిహితులు. గుహలలో నివసించుచు, నత్తగుల్లదండలను కడియములను ధరించెడివాడు. నియాండెర్తల్ జాతి కంటె వీరికి నాగరికత హెచ్చుగా నున్నట్లు కన్పించుచున్నది.

ఔరిగ్నోషియన్ జాతిమనుష్యులు గుట్టములను, లేళ్ళను వేటాడి తిని జీవించెడివాడు. కొండగుహలలోనే నివసించుచు గాతిపరికరములను వాడుకొనెడివారు.

కోమేగ్నో జాతి మనుష్యుడు భూమిమీద పెద్ద పెద్ద మంచుగడ్డలానరించి యుండెడి రోజులనాటివాడు. అస్థిపంజరములనుబట్టి ఈతడు బాగా పొడవుగానుండి పెద్ద మెదడు కలియుండెడివాడని తెలియుచున్నది. ఈ జాతి కొండగుహలలో నివసించుచు, వారి నివాసముల యందు దంతపుముక్కలనుచెక్కి అందముగా నమర్చుకొనుచుండెడివారు. అంతేగాక అప్పుడు నివసించుచుండెడి జంతువుల బొమ్మలు తమ గుహలలో చెక్కుచుండెడివారు. అట్టి బొమ్మలలో నాకాలమున నివసించుచుండి అంతరించిపోయిన జంతువుల బొమ్మలుగూడ గలవు.

హోమో సెపియన్సు:— వీరు మానవులు. గుహలలో నివసించుట నదలి యడవులలో కట్టెలుపోగుచేసికొని గుహలవంటి గృహనిర్మాణము చేసుకొని యందు జీవించెడివారు. సుమారు 50 వేల సంవత్సరములకు పూర్వమే యిప్పటి నాగరికత జ్ఞానము రాకపోయినను మనుష్యునకు మనుష్యాకారము వచ్చియున్నది.

మానవుడు వ్యవసాయము చేసుకొని పండించుకొనుట పదివేల సంవత్సరములనుండి యమలులోనున్నట్లు తెలియుచున్నది. ముఖ్య

ముగా నాల్గుశాఖలుగా మానవులు భూమిమీద నివశించుట కారంభించిరి. ఈ సిద్ధాంతములలో ననేకాభిప్రాయములు గలవు. మానవచరిత్ర సుమారు నాల్గువేల సంవత్సరములనుండియే యున్నది. దీనిని బట్టి చూడగా నప్పటికి మానవుడు కొంతవరకు జ్ఞానమును సంపాదించి యొకవిధమైన సౌఖ్యజీవనము చేయగల్గుచున్నట్లుాహింపవచ్చును. మాటలచేత నూహలు తెల్పుకొనుట చాలకాలము సాగినపిదప భాషలకు లిపు లేర్పడినవి. ఒకమూల భాషనుండి లేటిక్, ప్రాకృతము, పాళీభాష లుపయించినట్లు భాషాపరిశోధనాంశముల వలన తెలియుచున్నది. ఒకప్పుడు యూరపుఖండములో బహుశ వ్యాపకముగానున్న లాటిక్ భాషనుండి యనేకవందల భాష లుత్పత్తియై చివరకు లాటిక్ భాష వాడుకలోనుండి తగ్గిపోయినది. భారతభూమిలో ప్రాకృతభాష కొంతకాలముండిన తర్వాత నది సంస్కరింపబడి సంస్కృతముగా మారినది. ఈ సంస్కృతము చాల కాలము వాడుకభాషగాను, గ్రాంథికభాషగాను ఉండి, యిప్పుడు గ్రాంథికభాషగా మాత్ర మున్నది. దీనినుండి సుమారు ఐదువందలభాష లుద్భవించినవి. ఈజిప్టు ప్రాంతాలలో నుండి గతించిపోయిన బేబిలోనియన్ నాగరికతయందు, వారి భాషలలోని యభిప్రాయములు, గ్రంథములు మట్టిబిళ్ళ పెంకులమీద తడిగానున్నపుడు వ్రాసి, యెండబెట్టి వాటి నిప్పుడు మనము ఆకులమీద పెంకులుకాల్చినట్లు కాలెచ్చెడువారు. అట్లుకాల్చబడిన పెంకులయందక్షురములు చెరగనిస్థితిలో చాలకాలము దాచుకొనుటకు సావకాశమున్నది. న్యాయచట్టములు, చరిత్రలు, కథలు మున్నగునవి యన్నియు చిల్ల పెంకులమీదవ్రాసి కాల్చి చాలకాలము దాచుకొనుచు నుండెడివారు. సుమారు మూడువేల సంవత్సరములకు పూర్వమునుండి తాటి యాకులమీద గ్రంథములువ్రాసి దాచుట యమలులోనికి వచ్చినది. సుమారు రొక శతాబ్దమునుండి కాగితముమీద నచ్చువేయుట సాగు

చున్నది. హిందూరాజులు, మహమ్మదీయరాజులుగూడ తాము ప్రపంచమునకు తెలియజేయ దలచుకొన్న ముఖ్యవిషయములు పెద్దపెద్ద రాతి స్తంభములమీద చెక్కించి గుళ్ళలోను, గోపురములలోను స్థాపించెడివారు. వాగరికత 100 సంవత్సరములలో శాస్త్రీయ పరిజ్ఞానము వలన నద్భుతవేగమున నభివృద్ధిజెంది యున్నది. మేధాబలమున మానవుడు ప్రకృతినంతను స్వాధీనము చేసుకొని, యాహార విహార సంహారక్రియలకు దానిని తన యిష్టము నచ్చిన రీతిని వాడుకొనుచున్నాడు.

పరిణామవాదము

చాలకాలము క్రిందటి నుండియు ప్రపంచములో మతము లను పేరుతో ప్రజానీకమునందు ప్రకృతిని గురించి కొన్ని యభిప్రాయములు స్థిరపడిపోయినవి. ఒక్కొక్క మతమున కొక్కొక్క మతగ్రంథమున్నది. ఆ మతగ్రంథములందు సృష్టి యెట్లు ప్రారంభమైనది, మానవు డెట్లు ఉత్పత్తి జెందినది, అతడు తన జీవితము నెట్లు గడపవలసినది, యేపనులు చేయవచ్చును, చేయరాదు మొ॥ నియమింపబడియుండును. ఒక మతమునకు జెందిన మనుష్యు డామతగ్రంథములో శాసించిన దానికి వ్యతిరేకముగా నూహించుటకుగాని, చరించుటకుగాని వీలుండెడిదిగాదు. అట్లాచరించినచో నది పాపము. మతగ్రంథ శాసనము నమృనివారు మతదూరులు. అట్టివారిని సంఘము హేళనవేయుటయే గాక మతమునుండి సంఘమునుండి వెలివేయును. మానవునకు వాగరికతకల్గి, పల్లెలు పట్టణాలుగాను, గుడిసెలు యనేకఅంతస్తులుగల సౌధములుగాను, ముఠాలు సంఘములు జాతులుగాను మారి, సీమలు రాజ్యాలుగాను మారిన పిదపగూడ నీ మతముల ప్రాముఖ్యము మారలేదు. అంతేగాక వాటి ప్రాముఖ్యత యనంతముగా విస్తరించినది.

ఇందు హిందూమతము, క్రీస్తుమతము, బౌద్ధమతము, జైనమతము, ఇస్లాం (మరక) మతము ప్రాముఖ్యములైనవి. అన్ని మతములతోను సత్యము, అహింస, భగవద్భక్తి బోధింపబడుచున్నది. భాషలను బట్టి భగవన్నామములు వేరువేరుగానున్నవి. బౌద్ధమతము భగవంతుడున్నట్లుగా గుర్తించుటలేదు. మిగతమతము లన్నిటియందును భగవంతుడనే యొక దివ్యతేజోమూర్తియున్నట్లు, ఆయన సకలప్రముఖులన నీ కంటికి కనపడే సృష్టియంతయు హఠాత్తుగా సృష్టింపబడినట్లు ఉద్ఘోషింప బడినది. సృష్టివిధాన మొక్కొక్క మతగ్రంథము ను దొక్కొక్క మాదిరిగా వర్ణింపబడియున్నది. బౌద్ధమతము మినహా శేషించిన మతములన్నియు భగవంతునిమూలమునను, ఆయన సకలప్రముఖులనను, సృష్టి సర్వము హఠాత్తుగా నుద్భవించినట్లుగా ప్రబోధించుచున్నవి. క్రీస్తుమతగ్రంథమైన 'లైబిలు' లో 'జనసిస్' అను ప్రకరణమునందు భగవంతుడు సృష్టించునట్లు ఏడుగోజులలో చేసినని చెప్పబడి యున్నది. ఆఖరుగోజున "ఏడమ్" అనే పురుషుని, "ఈల్" అనే స్త్రీని సృజించి వారి నొక యుద్ధానవనమందుంచి, యందుగల "జ్ఞానవృక్షపు" (Tree of Knowledge) పండ్లను తిన రాదని శాసించెను. భగవంతు డంతర్హాసమై పోయినపిదప 'శాటన్' అను ఒక చెడ్డదేవత సర్పరూపమునవచ్చి, యా యిరువురను ఆ చెట్టు పండ్లను తినవలసినదిగా కోరెను. వారు నిరాకరించిరి. అంతట శాటన్ వారి కా పండ్లు తినుటవలన జ్ఞానమువచ్చుననియు, దానివలన గొప్పలాభమున్నదనియు చెప్పి యనేక విధముల ప్రోత్సహించెను. ఈ ముందర సమ్మతించి ఏడమ్నుగూడ సమ్మతించునటుల యిబ్బందిపెట్టెను, అతడుగూడ సమ్మతించి వారిద్దరుచేరి యొకపండు తినిరి. వెంటనే భగవంతుడు ప్రత్యక్షమయ్యెను. ఫలభక్షణ ఫలితముగా వారికి ఆడు, మొగ భేదము తెలిసి వెంటనే యందుగల ఆకులను వస్త్రములుగా

ధరించిరి. భగవంతుడు వారినిచూచి తన యాజ్ఞోల్లంఘనముచేసినందుల కాగ్రహించి వారిని చావు పుట్టుకలుగల మానవులు గమ్మని శపించెను. భగవచ్ఛాప మనివార్యమగుటచేత వారు మానవులుగ వర్తించుచు, మరొకతోటలో నొకచిన్న కుటీరమును నిర్మించుకొని యందు భార్యా భర్తలవలె కాపురముచేసిరి. ప్రపంచములోనున్న మానవజాతి యంతయు వారిరువురి సంతతి పరంపరవలన కల్గినది. ఇది సృష్టినిగూర్చిన క్రైస్తవమతసిద్ధాంతము. యూరప్ ఖండమునగల దేశములన్నిటి యందును ఈ మతము వ్యాప్తిలోనున్నది. ఈ మతముపుట్టి సుహృదులైన వేల సంవత్సరములని చెప్పవచ్చును.

క్రైస్తవదేశమైన ఇంగ్లండునందు 1809 వ సంవత్సరమున 'ఛార్లెస్ డార్విన్' అనునాత డొక సామాన్యకుటుంబమున జన్మించెను. ఈతడు చిరుతవయస్సునుండియు తీక్షణమైన విచక్షణజ్ఞానము, విమర్శన శక్తి కలిగినవాడు. బాల్యమునందు రంగులరెక్కలుగల్గిన తూసీగలను బట్టి బంధించి వాటిని పటములయందు చక్కగా నమర్చి జాగ్రత్తపడుచుండెడివాడు. ఈ యలవాటు ఫలితముగా ఇంగ్లండుదేశమందుగల తూసీగ జాతుల నన్నింటిని చూచి జ్ఞాపకము పెట్టుకొనెను. యావనా వస్థలో నా దేశములో గొప్పదైన 'క్యూ' తోటలయందు జీననోపాయమునకై వేతనమునకు కుదిరెను. తనయుద్యోగమందు వినయ విధేయతలచేత, సామర్థ్యకౌశలములచేత పై యధికారులను తృప్తిపరచి వారి యాదరాభిమానములకు పాత్రుడయ్యెను. అంతట 1887 లో ప్రభుత్వమువారు నూతనదీవుల పరిశోధనలకు అట్లాంటిక్ మహాసముద్రము మధ్యనున్న "గెలపెగోన్" అను ద్వీపసముదాయమును చూచి నచ్చుట కీతనిని నియమించిరి. పొగడలు లేని కాలములో 'బీగిల్' అనే యొక తెడ్లయోడలో నీతడు నావికాయాత్ర సాగించెను. ఉత్తర అమెరికాకు సుమారు 500 మైళ్ళదూరమునను,

ఇంగ్లండుకు 6000 మైళ్ళ దూరమునను నీ దీవులు ఆట్లాంటిక్ సముద్రములో నున్నవి. ఈ చిన్న చిన్న దీవుల సముదాయము, చుట్టును నందలాది వేలాదిమైళ్ళ సముద్రముచేత నావరింప బడుటచేత, కొన్ని లక్షల శతాబ్దములనుండి పెద్ద భూభండములనుండి పూర్తిగా వేరు చేయబడి అచ్చటి కెవ్వరు పోని కారణమున నిర్వాసువృత్తియై యున్నది. డార్విన్ తన పరివారముతో సహా చాల రోజు లక్కడ విడిసి, ఆ ద్వీప సముదాయమునంతను బాగుగా పరిశీలించెను. ఇంగ్లండు, యూరప్ భండపు దేశములలో నామాన్యముగా కనిపించు వృక్షజాతులను, జంతువులను ఎరిగియున్న వాడుగుటచేత డార్విను కచ్చటి జీవవృత్తియంతయు క్రొత్తగాగోచరించెను. వాటియందు పరిణామబోధనములు ప్రత్యక్షముగా కన్పించెను. పక్షులలోను, క్షూనిగలలోను, ఇతర చిన్న జంతువులలోను క్రమపరిణామబోధనము విపులముగాను స్పష్టముగాను కన్పించుటచేత ఆయనకు అందుగల జంతుజాలము, వృక్షజాలము ఆ దీవులయందే ప్రత్యేకముగా నుద్భవించినవనియు, నందుండి యితర భూభండములకు పోవు మార్గములేక కొన్ని లక్షల సంవత్సరములనుండి యందే నివసించుచు పరిణామమును బొందుచున్నవనియు త ట్టెను. ఈ యభిప్రాయము పూర్వపు హతాత్సంభవ సిద్ధాంతమునకు వ్యతిరేకమైనను, అందుగల విపుల నిదర్శనములనుబట్టి ఆయనకు గట్టి నమ్మకము తోచెను. దొరకినంతవరకు పరికరములను, నమూనాలను, అస్థివంజరములను తీసుకొని తిరిగి ఇంగ్లండుచేరి స్పష్టి పరిణామ సిద్ధాంతము నుద్ఘాటింపసాగెను. మున్నుండీ నూతన సిద్ధాంతమును ప్రజానీక మామోదించలేదు. అంతేగాక ప్రతిఘటనగూడ జరిగెను. థామస్ హెన్రీ హక్సులే అను గొప్ప యువన్యాసవేత్త ఈ సిద్ధాంతమును చక్కగా బోధపరుచుకొని ఈయనకు తోడుగానుండి యీ పరిణామసిద్ధాంతమును వ్యాప్తిలోనికి తీసుకొనివచ్చెను. 1859 వ

సంవత్సరములో డార్విన్ “ఆరిజిన్ ఆఫ్ స్పీషీస్” (Origin of species) అనుగ్రంథమును ప్రచురించెను. ఈగ్రంథమునందు సృష్టి హఠాత్సంభవము గాదనియు, జీవసృష్టి క్రమపరిణామమున నారోహణార్థమున నడచి ప్రస్తుతమున్న వృక్షజాతులు, జంతువర్గములు కల్గినవనియు నిరూపింపబడినది. స్వల్పమై నిశాడంబరమైన జీవులలోనుండి ఆడంబరమైనవి, పెద్దవి కొన్నివందల తరములలో, ప్రతితరము నందును స్వల్పమగు మార్పులు పొందటచేత కలుచున్నవని ఈయన సిద్ధాంతము. నాల్గు సూత్రములలో నీ సిద్ధాంతము విశదపరుపబడుచున్నది.

1. నాశనము 2. సహజము 3. జీవనము 4. విశేషము (Death is the rule and life in an exception). ఈసూత్రముయొక్క పూర్ణాభిప్రాయము వృక్షములయొక్కయు, జంతువులయొక్కయు సృష్టి విధానమును పరిశీలించినచో విశదమగును.

ఒక రావిచెట్టుగాని, మట్టిచెట్టుగాని సంవత్సరమునకు కొన్నికోట్ల కోట్ల గింజలను తయారుచేయుచున్నవి. అవన్నియు వచ్చెడి వానకాలములో మొలకలెత్తి చెట్టుగాపెరిగినచో నీ భూమండలమంతయు నచికాలములో నొకరావిచెట్టు జాతి చేతగాని, మట్టివృక్షజాతివలన గాని నిండిపోయి, మరి యితరమొక్కలకు చోటుండదు. అటువలెనే ఒకమామిడిచెట్టు సాలునకు నుత్పత్తిచేయు టెంకలన్నియు మరుసటి సాలున మొలచి మామిడిచెట్లగుచు నున్నచో భూమియంతయు మామిడిచెట్లవలన నాక్రమింపబడిపోవును. ప్రతికప్పయు దాని ఋతుకాలమందు వెయ్యిగ్రుడ్లు పెట్టును. అట్లు ప్రతికప్పపెట్టిన గ్రుడ్లన్నియు పిల్లలైనచో నొక తటాకము కప్పలతో నిండిపోయి మరి యితర జలచరములకు చోటుండదు. మరియొక యుదాహరణ నల్లి. ప్రతినల్లి సుమారు 60 వేల గ్రుడ్లుపెట్టును. ఈ గ్రుడ్లు వారము, పదిరోజులలో

పెరిగి నల్లులగును. ఆ రీతిని నల్లులు పెరుగుచునున్నచో రెండు మానములలో ప్రతియిట్లు నల్లులతో నిండిపోవును. కాని ప్రకృతిలో నల్లు జరుగుటలేదు. తొంబదితొమ్మిదిశాతాబ్దము గింజలు, గుడ్లు మాత్రమే జీవితములను పెంపొందించుటకు తగియున్న నల్లుచేయక నశించిపోవుచున్నవి. అందువలన నశించునది సహజ ధర్మముగా నున్నది. ఎచ్చటనైనను వీటివలన తన జీవితముకల్గినచో నది విశేషముగా నున్నది.

2. జీవనపోరాటము, అందు నిపుణుల జయము (Struggle for existence and survival of the fittest)

మొదటి సూత్రము ప్రకారము చాల జంతువులు, మొక్కలు నశించి పోవుటకు కారణము జీవనపోరాటము. ఈ విషయము ఉదాహరణవలన విశదమగును. ఒక మామిడిచెట్టు మిక్కుటముగా కాచిన దనుకొనుడు. అనగా సుమారు 1500 లగాయత్ 2000 కాయల వరకు నున్నవి. అవి యెవ్వరు కోయకపోయినచో పండ్లు పండి చెట్టు క్రిందనే కుప్పలు, కుప్పలుగా పడును. పై గుంజ కుళ్ళి చీకిన తర్వాత అన్ని టెంకల నుండియు మొక్కలు బయలుదేరును. కాని కొంత కాలమునకు చాల భాగము చచ్చిపోయి, రెండ్లో మూడో పెద్ద చెట్టుగా పెరుగును. నీరు అన్ని టెంకలకు అందిన పిదప మొలకలువచ్చి జీవనపోరాటము ప్రారంభమైనది. అందిన నీరు సమముగా నన్నియు తీసుకొని జీవించవలసియున్నది. చెట్టుమొదట నున్న యెరువు చాల తక్కువగా నుండును. అదే ఆధారముగా నన్ని టెంకలు బ్రతుకవలసియున్నది. పైగా చెట్టు మొదట నీడ యుండును. అన్ని చిన్న మొక్కలకు యెండకావలసియున్నది. వర్షము కురిసిన పిమ్మట నీరున్నను, అనేక వందల టెంకలు పీల్చుటచేత నది కొలిదికాలములో హరించి పోవుచున్నది. ఇట్టి యిరుకు పరిస్థితులలో జీవితము నాగించనలెనన్న

రెండువేల టెంకలు ఒక విధమైన పోరాటములో నుండును. గుర్రపు పందెములలో ప్రతిగుర్రము తా నన్నిటికంటె ముందు పోవలెనని యాసక్తితో పరుగిడు మాదిరి నీ టెంకలన్నియు జీవయాత్ర సాగించుచుండును. ఇట్లు కొన్ని సంవత్సరములు గడచు సరికి చాల భాగము మొక్కలు చనిపోయి చివరకు రెండో, మూడో మిగిలి పెద్దవిగా పెరుగును. బ్రతికిన మొక్కలను పోరాటములో నిపుణులుగా భావింప నగును. ప్రతి సాలున ప్రతి చెట్టుక్రింద అడవులలో నిట్టి జీవనపోరాటము సాగుచు నేయుండును. అట్టి పోరాటములో గెలిచినవి బ్రదుకుచుండును. లేనివి నశించి పోవుచుండును.

ఊర్విశాస్త్రజ్ఞుడుగెలిచిన మొక్కలయందు, జంతువుల యందునొక సూక్ష్మమైన విశిష్టత, లేక మార్పుఉన్నదని గుర్తించియున్నాడు. ఇట్టి మార్పులేక విశిష్టత యనునది జన్మతః లేక నీ పోరాట సమయమున యార్జించినవని యాతనిసిద్ధాంతము. అవి సూక్ష్మాతినూత్నములు, నగ్న దృష్టి కగోచరములు. ఒక చెట్టుగాని జంతువుగాని, ప్రతి తరములోను ఒక్కొక్కచిన్నమార్పు నీ విధముగా పొందుసరికి, కొన్ని వేలతరము గడచిన పిదప మొదటి చెట్టు, జంతువు కంటె భిన్నరూపమును పొంద గలవు. మార్పులు ఒక్కొక్కటి చిన్నది, స్థూలదృష్టికి కనిపించనిదియే యైనను, వేలాది చిన్నమార్పులను పొందిన చెట్టులో నివి ప్రస్ఫుటముగా కన్పించి, ప్రాతిపదికలోని చెట్టుకంటె చాల భిన్నముగా కన్పించును. అప్పుడు రెండు తరగతుల మొక్కలేర్పడుచున్నవి. జంతుపరిణామము గూడ నిట్లే. ఒక గొట్టెలమంద యెత్తైన కొండలమధ్య నున్నదను కొండము. రాతినేల యగుటచేత నచ్చట పచ్చిక మొలనదు. చెట్లు విరివిగా పెరుగును. గొట్టెలమందకు చెట్లయాకులే ఆహారముగా నుండును. ఆకుల నందుకొనుటకు గొట్టెలు తమ మెడలను పైకి సాగించవలసి యుండును. ప్రతిదినము నిట్లుచేయుటచేత వాటిమెడలు

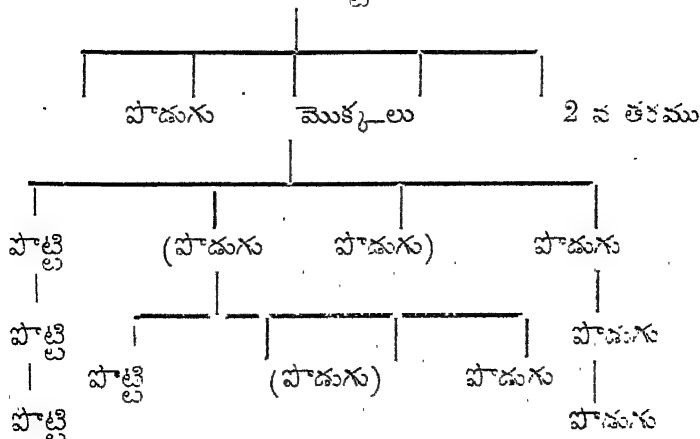
కొద్దిగా పొడుగుగుటకు సావకాశమున్నది. అపి సంతానమును గన్నప్పుడు ఈ పొడుగుమెడ లక్షణము వాటికి వచ్చును. రెండవతరము గూడ కొండలమీదనే నివసించుచున్నచో మెడ యొకను కొంచెము సాగుటకు సావకాశమున్నది. ఇట్టి పరిస్థితులలో మామూలు గొట్టెలతో వీటిని సరిపోల్చి చూచినచో స్థూలవృష్టికి గోచరించునంతటి మార్పు ఏమియు కనపడదు. ఎందుచేత ననగా, ఒక్కొక్కతరమునకు మెడ ఒక మిల్లిమీటర్ మాత్రము సాగును. కొండలమీద నున్న గొట్టెలమంద యచ్చటనే నొక వెయ్యి సంవత్సరము లున్నచో చడమము రెండువేల తరములైనను గడచిపోవును. ఒక్కొక తరమునకు గొట్టెలమెడ లొక మిల్లిమీటర్ వంతున సాగుచున్నచో, రెండువేల తరములు గడచిన పిమ్మట నచ్చటి గొట్టెలమందకు సుమారు రెండు మీటర్లు పొడుగుగును. వెనుకటి గొట్టెలమందతో వీటిని సరిపోల్చి చూచినచో ప్రత్యక్షముగా నివి గొట్టెలుకావు. మరొక జంతువులని తోచును. ఆ విధముగా పరిణామమును పొందినదే “జిరాఫీ” అను జంతువు. ఈ జంతువునకు గొట్టెకు మెడపొడవులో తప్ప మరి యేయితర విషయమునందును తేడాలు కన్పించవు. ఈ విధమైన పరిణామము, ఉపయోగ అనుపయోగములమీద నాధారపడినది. తరుచు ఉపయోగపడే అవయవము విపరీతముగా వృద్ధిజెందుట, ఉపయోగపడని అవయవము నీరసించి కృశించి పోవుట జరుగును. అనుపయోగ విషయమున సముద్రములో బాగుగాలోతు అనగా 10 వేల యడుగుల లోతున నివసించు చేపలను ఉదాహరణముగా తీసుకొనవచ్చును. సూర్యకాంతి పై భాగమున నివసించు వాటికి మాత్రమే ప్రసరించును. కాంతివలన యితర వస్తువులను గ్రహించు అవయవము కన్ను గనుక, నీటిపై నను కొలది అనగా సుమారు 100 అడుగులలోతువరకు నివసించు జంతువులకు కన్నుయొక్క అనుపయోగముండును. అటుపైన

కాంతి నీటిని చొచ్చుకొనిపోలేదు. అనవరతము కారుచీకటిలో నివసించు జంతువులకు కన్నులుండియు ప్రయోజనములేదు. అందుచేత నచ్చటి జంతువులకు కళ్ళుండవు. ఉపరిభాగముననున్న జలచరములే బాగుగా లోతు నీటిలో నివసించుట కలవాటుపడినచో వాటి కదినంకున్న కళ్ళు క్రమముగాకృశించి, హరించిపోవును. జీవసృష్టి పరిణామమునకు ఉపయోగ, అనుపయోగ కారణములు హేతువులని 'లమార్క్' (Lamarck) శాస్త్రజ్ఞుడు సిద్ధాంతీకరించెను.

తరువాత మెండలియమను సిద్ధాంతము వెలువడెను. గ్రిగార్ మెండల్ (Griggar mendal) అను ఆస్ట్రియా (Austria) దేశపు ఒక మతాధిపతి తన తోటలో విలాసార్థము కొన్ని ప్రయోగములనుచేసి, వాటి పర్యవసానములను వ్రాసి తన డ్రాయరులో పెట్టి చనిపోయెను. తరువాత శాస్త్రజ్ఞులట్టి పరిశోధనలనే గావించి, యొక సిద్ధాంతమును జేసిరి. కొంతకాలమునకు మెండలు వ్రాసిపెట్టినవి బయట పడగా నతడు ఇంతకు పూర్వమే యాసిద్ధాంతము తెలుసుకొనెనని యూహించి, ఆ సిద్ధాంతమునకు మెండలిజమ్ (Mendalism) అని నామకరణము చేసిరి. మెండలు రెండుతరగతుల బటాసీమొక్కలను తన తోటలో పెంచెను. అందొకటి పొట్టిరకము, రెండవది పొడుగురకము. పొట్టిరకము నుమారు 10లగాయితు 12 అంగుళముల యెత్తువరకు మాత్రమే పెరుగును. పొడుగుది 30 అంగుళములు లగాయితు 40 అంగుళముల ఎత్తువరకు పెరుగును. ఈ రెండును పూచినపిదప వాటికి పరస్పర పరాగసంపర్కము కుంచతో చేసెను. అనగా పొట్టిమొక్క పరాగము (పుప్పొడి) పొడుగు మొక్క కీలాగ్రము (Stigma) మీదను, పొడుగుమొక్క పరాగము పొట్టిమొక్క కీలాగ్రము మీదను ఉంచెను. అట్లుపైన నవి కాయలు కాచిన పిదప వాటి గింజలను జాగ్రత్తగా నొక మడిలో వేరుగా నాటి పోషించెను. పరాగసంపర్కము కాబడిన మొక్కలు మొదటితరము, వాటి గింజలవలన బయలుదేరిన మొక్కలు రెండవ తరము. ఈ రెండవతరములోని మొక్కలన్నియుగూడ పొడుగు

మొక్కలై బయలుదేరినవి. పొట్టి గుఱము యెచ్చలు సర్వశక్తి వైనదో కనిపించలేదు. రెండవ తరములోని మొక్కలను యితర మొక్కలతో కలపక వాటిలో వాటికే పరస్పరపరాగసంపర్కము గావించెను. ఈ క్రియ జరిగిన పొడలు కాచిన కాయలనుండి విత్తనములు జాగ్రత్తగా సేకరించి, వాటిని తిరిగి ప్రత్యేకమైన మొక మడిలోసాతి నీరుపెట్టి యెరువువేసి చక్కగా పోషించెను. ఇవి మూడవ తరము. ఈ తరములోని మొక్కలన్నియు సమముగాలేవు. కొన్ని పొట్టివి, కొన్ని పొడుగువి. లెక్కించిచూడగా 100375 పొడుగువి పొట్టివి తేలినవి. పొట్టివాటిగింజలను ప్రత్యేకముగా 4, 5 తరములవరకు చాటుచునచ్చెను. వాటినుండి పొట్టిమొక్కలే బయలుదేరెను. పొడుగుమొక్కల విత్తనములు నాల్గవతరములో నూటికి 75 పొడుగుచెట్లు, 25 పొట్టిచెట్లు ఉత్పత్తిచేసెను. దీనినిబట్టి చూడగా మూడవ తరములోని పొడుగుగానున్న చెట్లన్నియు యభారథపు పొడుగువి కాని తెలిసింది. వాటి యందు లెక్కవేసిచూడగా 25 మాత్రము యభారథముగా పొడుగు మొక్కలను సృజించుచున్నవి. తక్కిన 50 మొక్కలు తిరిగి పొట్టి పొడుగు 1 : 3 నిష్పత్తిలో విడిపోవుచున్నవి. ఈ ప్రయోగ ఫలితము లీ కింది పటముద్వారా విశదమగును.

పొడుగు \times పొట్టి 1 న తరము



బ్రాకెటులోనుంచిన పొడుగు మొక్కలు నూటికి పాతికవంతు పొట్టి మొక్కలనుగూడ ఉత్పత్తి చేయుచున్నవి. అందుచేత మూడవ తరము లోని నిష్పత్తి 1:2:1 అయియున్నది. ఈవిధమైన నిష్పత్తి యేరెండు గుణములను కలిపి యీ విధముగా పరిశీలించినను కన్పించుచున్నది. అందుచేత నిది యొకసిద్ధాంతమైనది. ఈ సిద్ధాంతప్రకారము మూడవ తరములోనే మొక్కలలో పెద్దమార్పు కలుగుచున్నది. అట్టిమార్పు డార్విన్ (Darwin), లమార్కు (Lamarck) ల సిద్ధాంతముల ప్రకారము వచ్చుటకు వందలాది తరములు పట్టును. కనుక నీ నూతన సిద్ధాంతమువలన పై రెండు సిద్ధాంతములు త్రోసివేయబడుచున్నవి. ఈ సిద్ధాంతములు యూరప్ ఖండములలోని దేశములలో వ్యాపించి అచిరకాలములో మేధావుల సమావేశములలో చర్చనీయాంశములైనవి. ప్రాతిపదికలో వీటి నామోదించువారు కొందరు, ప్రతిఘటించువారు మరి కొందరు ఉన్నను, క్రమముగా ప్రజానీకములో నివి విస్తరించునదికి యామోదించువారిసంఖ్య యెక్కువై పోయినది. ఇట్టి పరిస్థితులలో డచ్చి (Dutch) దేశములోని ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞుడు హుగో డి వ్రీస్ (Hugo de Vries) అను నాతడు 1901 లో మరొక సిద్ధాంతమును కనుగొనెను. దీనికి హతాత్సంభవముగా పెద్ద మార్పు లోకే తరములో రావచ్చుననియు, వాటిమూలమున పరిణామములు జరుగుచున్నవనియు సీతని యభిప్రాయము. ఈ నూతనసిద్ధాంతమును మ్యుటేషన్ సిద్ధాంత (Mutation theory) మందురు.

మ్యుటేషన్ సిద్ధాంతము (Mutation theory) డిప్రీసు తన తోటలో (Oenothera Lamarkiana) యీనో తీరా లమార్క్ యానా అను మొక్కను పెంచుచుండెను. రెండు మూడుసంవత్సరములకు తోటలో వాటి విత్తనములువడి యనేక వందల మొక్కలు మొలచినవి. వీటన్నిటిని జాగ్రత్తగ పరిశీలించుటలో డిప్రీసునకు మిగత

వాటికంటె నెక్కువ భిన్నముగా రెండు మొక్కలు గోచరించినవి. భిన్నరూపములోనున్న యీ రెండు క్రొత్త మొక్కలు ఆదివర కెప్పుడును వర్ణింపబడియుండలేదు. ఆనుభవముచేత గూడ నెచ్చు నిది వరకు చూడలేదు. ఆ యపూర్వవిశేషము గల మొక్కలను శ్రద్ధతో వేరుగా బెంచి వాటిని తనములు తీసి ముసుగిటి సంస్కారము పెంచగా వాటినుండి యపూర్వ భిన్నరూపము గల మొక్కలే బయలుదేరినవి. అంతట వాటిని యదివరకువాటికంటె భిన్నమైన స్పేషీసు (Species) అనగా నూతనమగు మొక్కలుగా భావించినాడు. ఈయపూర్వపు మొక్కలను ఆంస్టర్ డామ్ (Amsterdam) వట్టణములోనున్న తన తోటలో ప్రత్యేకముగా పెంచి వాటిగింజలవలన 2 వ తరము, 3 వ తరము ఈ విధముగా ననేక తరములవరకు వాటిని పెంచుచు పరిశీలించెను. ప్రతితరమునందును, ననేక మొక్కల గుంపులో రెండు మూడు తిరిగి వినూతనమైన, యపూర్వమైన మొక్కలు బయలుదేరుచు వచ్చినవి. అనన్నియుగూడ క్రొత్తగా నావిర్భవించినవేగాని యదివరకున్న నమూనాలు గావు. అంతట డీప్సీసు జీవపరిణామము ఈ నూతన నమూనాల యావిర్భావము హఠాత్తుగా కలుగుటచేత సంభవింపవచ్చును; పరిణామమునకు ప్రధానకారణ మిదియేనని సిద్ధాంతీకరించెను.

సమన్వయము

శాస్త్రీయపరిశీలనలవలన తెలియదగు సృష్టివిధాన మిందు వినరింపబడిన మాదిరిగా నున్నది. భారతదేశమందుగల పురాణేతిహాసములలో నీ విషయ మనేక కథల మూలమున ననేక రీతులుగా నున్నది. కొన్నిపురాణములలోని కథలు, వాక్యములు, సూత్రములు పరిశీలించినచో నీ పుస్తకమందు చదివిన సిద్ధాంతమునకు సరిపోల్పదగిన విషయ

ములు కన్పించుచున్నవి. ఈ సిద్ధాంత సారాంశము సూర్యునిలోనుండి గ్రహకుటుంబము వాటియందు సూర్యతేజస్సు మూలముననే జీనసృష్టి కల్గుట, అది పోషింపబడుట జరుగుచున్నవని తెలియుచున్నది. ఈ విషయమునే సూత్రప్రాయముగా నాదిత్యహృదయమును స్తోత్రమునందు గల శ్లోకమున జెప్పబడినది.

శ్లో. 1. నాశయత్యేషమై భూతం । తదేవ సృజతి ప్రభుః ।
పాయత్యేష, తపత్యేష । వర్షత్యేష గభస్తిభిః॥

ఈ శ్లోకార్థమునుబట్టి సృష్టిని కల్పించుటకును నశింపజేయుటకును సూర్యతేజస్సు కారణభూతమని తేలుచున్నది.

పురాణేతిహాసములయందుగల కథలకును, సూత్రప్రాయమున సృష్టి విధానమును బోధించిన వేదమంత్రములకును వ్యత్యాసము కన్పించుచున్నది.

“ఆకాశాద్వాయుః.....”

అని క్రమముగా వర్ణింపబడియున్నది. ఈ క్రమణిక ప్రస్తుతసృష్టి కథలో వివరించిన విధానమునకు బహుచేరువుగా నున్నది. దీనిని సమన్వయించుటకు ఆకాశాత్ వాయుః అనగా నాకాశమందుముందుగా చలించు తేజోవాయు పుత్పన్నమైన దనుకోవలెను. ఇదియే నెబ్యులస్. వీటినుండి అగ్ని అనగా సూర్యచుండలములోని యగ్నితోగూడిన తేజో వాయువు. వీటినుండి యావిరి అది చల్లబడగా మున్ముందు నీరుద్భవించినది. ఆ నీటియావిరి చల్లదనముచేత భూమ్యుపరిభాగమందు భూగడ్డ తెట్టు ఏర్పడియున్నది. ఆ తెట్టుమీద ముందుగా మొక్కలు పుట్టినవి. మొక్కలయందు హరితస్రకలిమిని యాహరినిర్మాణశక్తి కలిగినది!

జంతుపరిణామమును సమన్వయించుటకుగూడ సిద్ధే యాధారమున్నది. పురాణములలో చెప్పిన క్రమమున మహావిష్ణుపుయొక్కయవతారములను బరిశీలించి చూచినచో వరుసగా 1 చేన (జలమందుండు జంతువు (Water animal) 2. తాబేలు (ఉభయశీలి. Amphelien) 3. నరాహము (మెట్టమీద నివసించుజంతువు) 4. నరసింహము (Lion and man) 5. హనుమముడి (Dwarfman) 6. శ్రీరామావతారము. (ఇందు కోతిమనుష్యులు) 7. శ్రీకృష్ణావతారము (నాగరికతగల మనుష్యులు) 8. బాహ్మణావతారము (మామూలు మేధావియైన మనుష్యుడు.)

ఈ గ్రంథమునందు వర్ణింపబడిన రీతిని విష్ణుమూర్తియవతారములు గూడ క్రమముదప్పక ముందు జలచరస్థితి, యటుపై నుభయప్రదేశజీవి, దాని వెనుక ఛార్మిగా మెట్టమీదమాత్రమే నివసించగల్గిన జంతువు నుండుటచేత నివన్నియు పరిణామవాదమును బలపరుచుచున్నవి.

ఇంతవరకు వినరించిన విషయమంతయు వృక్షములలోను, జంతువులలోను శరీరాభివృద్ధిని, దాని పరిణామమును మాత్రమే దెల్పుచున్నది. అంతియగాక మానవుని నాగరికతాక్రమము, ఈతని బుద్ధి బలప్రవృద్ధిని గూర్చి సంకుచితముగా చెప్పుచున్నది. జంతువులందును, మొక్కలయందును, మానవులందును జీవాత్మ యను నది యున్నదని చెప్పక తప్పదు. ఈ జీవాత్మను గురించిగాని పరిణామమునుగూర్చిగాని తెలుపుట యీ గ్రంథముయొక్క ఆశయముగాదు.

ఆత్మపదార్థమునుగూర్చి యుపనిషత్తులు శ్రుతి స్మృతులు విపులముగా బోధించుచున్నవి. ఆత్మనుగూర్చి తెలుసుకొనుట చాల దుర్లభము. దీనివిషయము కతోపనిషత్తునందు విపులముగా వినరింపబడినది.

దానిని నిరూపించుటలోగూడ, వస్తుతత్వమునుబట్టి యది వర్ణనాతీత మగుటయేగాక వర్ణించుట కసాధ్యమనిగూడ తెలియుచున్నది. మనము స్థూలదృష్టిచేతను, సూక్ష్మదృష్టిచేతను దేనినిచూచి తెలుసుకొనలేమా, యట్టి వస్తువు 'ఆత్మగా' చెప్పబడియున్నది.



GLOSSARY OF TECHNICAL TERMS

- అచేతన మిశ్రమ పదార్థము = Inorganic compound
అణుసముదాయ వస్తువులు = Colloidal substances
అణు స్నేహము = Combination of Molecules
అణువు = Molecule
అనుకూల విద్యుచ్ఛక్తి = Positive electric charge
అన్న కార్యము = Vegetative body
అప్రధానాంగములు = Non-essential organs
అభావము = Absence or nil
అర్థలములు = Trabe culae
అవకాశము = Vacuole, Coelome
అవరోహణము = Decline, or Descendency
అరిష్టము = Embryosac
అసమమేలకము = Anisogamy or Heterogamy
అసమలింగరేణు సంయోగము = Anisogamy or Heterogamy
అస్థిపంజరము = Skeleton
అకర్షణ పత్రము = Petal
అకర్షణాప్రపంచము లేక అకర్షణావరణ = Zone of attraction
అగంతుకపు వేళ్లు = Adventitious roots
అవృతబీజులు = Angiosperms
అస్యము = Habitat
అరోహణము = Ascendency
అహారావకాశము = Food Vacuole
అహరనిర్గమి = Phloem
అంకురచ్ఛదనము = Germination
అండకోశము = Embryosac
అండజములు = Oviparous beings

- అండాశయము = Ovary
 అంతర = Endo-
 అంతరత్వక్ = Endodermis
 ఇంధనము = Twig
 ఇంద్రధనుస్సు = Rain-bow
 ఈరితబీజములు = Zoospores
 ఉచ్చావచము = Variegated
 ఉత్పేదః = Hight of the tree
 ఉదజని = Hydrogen
 ఉభయత్రజీవులు = Amphibians
 ఉపరి = Epi-
 ఉపమొండెము = Ciphalo thorax
 ఉప్పు = Sodium chloride, salt
 ఉష్ణరక్తజంతువులు = Warm-blooded animals
 ఊపిరితిత్తులు = Lungs
 ఊర్ధ్వభిన్ని = Siliqua
 ఉంగరము = Annulus
 ఋజువుగా = Straight
 ఋజుస్వేచ్ఛ = Rocemose or Indefinite
 ఎన్జైము = Enzyme
 ఎలక్ట్రాన్సు = Electrons
 ఎఱ్ఱకణము = Red Corpuscle
 ఏకగుణ = Haploid
 ఏకగుణగుళికలు = Haploid muclie
 ఏకదళబీజులు = Monocotyledons
 ఏకదీర్ఘవానము = Follicle
 విశలు = Branches
 వైదరికపల్లవము = Vegetative shoot

కనుమచ్చ = Eye-spot

కణిశము = Spike

కపిటములు = Phaeophyceae, Brown algae

కలిక, కౌరకం = Unopened bud

కవచము = Integument

కర్ణిక = Auricle

కరహటము = Rhizome

కామకార్పము = Reproductive body

కాముకపల్లవము = Reproductive shoot

కార్మికవిభాగము = Division of labour

కాలానుగుణ్యము = In course of time

కాలేయమూలిక = Liver-wort

కంటకము = Spine

కాష్ఠమ్, దారు = wood

కాంతిపటము = Spectrum

కాంతివర్షము = Light Year

కాంతివిమర్శన = Spectrum Analysis

కిరణజన్యసంయోగక్రియ = Photosynthesis

కింజల్కము = Stamen

కింజల్కసమితి = Androecium

కీటకాశనులు = Insectivorous

కుబ్జము = Venter

కుబ్జగళము = Ventral-carnal

కుట్మలము = Opening bud

కుమారకము = Ever-green

కుడ్యము = గోడ, wall

కుడ్యధ్వజవిదారిణి = Septicidal Capsule

కుడ్యవిదారిణి = Septifragal Capsule

- కూజా = Archegonium
 కూర్పాసము = Integument
 కేలము = Style
 కేలసమితి = Gynaecium
 కేలాగ్రము = Stigma
 కేంద్రబహిష్కరణశక్తి = Centrifugal Force
 కేంద్రాకర్షణశక్తి = Centre of Gravity
 కొమ్మకొన = Plumule
 కోరకము = Opened bud
 కోశిక = Cell
 క్రొమేటికావల = Chromatin Reticulum
 ఖండవివిక్తి = Lomentum
 గళము = Neck
 గళంతికా - కూజా = Archegonium
 గళంతి = Trichogyne
 గళంతికావంతములు = Archegoniatae
 గిజ్జార్డ్ = Gizzard
 గుచ్ఛము = Inflorescence
 గుణభిన్నము = Metaphase
 గుణరేఖ = Chromosome
 గుణరేఖచీలికలు = Chromatids
 గుణావిర్భావము = Prophase
 గుత్పకము = Panicle
 గుల్మినీ = Bush
 గుల్మః = Shrub
 గుళికబిందువు = Nucleolus
 గుళికపొర = Nuclear - membrane
 గురుత్వాకర్షణ = Gravitational force

- గుదము = Anus
 గొట్టపున్నుడి = Tube [Nucleus]
 చలనావయవములు = Locomotive Organs
 చల్లాడవానము = Achene
 చిక్కిణము = Unctuous
 చిరియాకు = Leaf-let
 చిరియార్థ్యభిన్ని = Silicula
 చేతనావస్థ = animated condition
 చేతనమిశ్రమపదార్థములు = Organic Compounds
 చేతశూతము = Interwoven threads
 ఛత్రవానము = Gypsela
 జటలు = Aerial roots
 జణువు = Colloidal particle
 జఠరిక = Ventricle
 జనకన్యఘ్ని = Generative Nucleus
 జన్మోత్తరసంరక్షణ = Post-natal care
 జరాయుజములు = Viviparous
 జలగ్రాహ్యము = Absorption
 జలనిర్గమి = Xylem
 జంగమ = Moving beings
 జాలకము = Flower bud or inflorescence
 జీవకోశికి = Parenchyma
 జీవపదార్థము = Protoplasm
 జీవపదార్థత్రాడులు = Protoplasmic threads
 జీవప్రాపు = Protoplasm
 జీవశక్తి = Life energy
 డింభకము లేక విలింగరేణువు = Zoospore
 తపభూజములు = Xerophytes

త్వక్కు = Fibre

తిరోగమనము = Anaphase

త్రిగుణి = Triploid

తేజోవిమర్శకయంత్రము = Spectroscope

దళము = Leaf-let

దర్వి = Spathulate

దీప్తి = Intensity of light

ద్విగుణి = Zygote Diploid, sporophyte

ద్విదళబీజులు = Dicotyledons

దుద్దుభిత్తి = Schizocarp

ద్విసూలజాలకము = Dichasial cyme

ధ్వజవిదారణి = Loculicidal capsule

నగ్నబీజులు = Gymnosperms

నడ్వల = Steppe

న్యస్తి, తేక గుణగుళిక = Nucleus

నాభిస్థానము = Centre

నాళములు = Vessels

కేశనాళికలు = Capillaries

నిశితము = Acute

నిశేణిసంయోగము = Scalariform-Conjugation

నీలహరితములు = Cynophyceae, Blue green algae

పల్లవం = Young bud

పటలము = Lid or Operculum

పంచదారలు = Sugars

పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము = Physics

పత్రము = leaf

ప్రపా = Protoxylem

పరస్పరపరాగసంపర్కసావకాశము = Inter-crossability

పరమాణువు = Atom

పరాధీనులు = Parasites

పరాగము = Pollen

పరివేషము = Perianth

పరిశోధనాలయము = Research laboratory

పరాగకోశము = Pollen Chamber

పరాగగొట్టము = Pollen Tube

పరిష్కృతికము = Cortex

పరిధివృత్తము = Pericycle

ప్రధానాంగములు = Essential Organs

ప్రత్యేకకర్షణ పత్రులు = Poly Potalae

ప్రసవబంధము = Pedicel

ప్రహతి నిర్విజులు = Vascular Cryptogams

ప్రతికూల విద్యుచ్ఛక్తి = Negative electric charge

పాదగ్రహణము = Fixation

పారదర్శకము = Transperant

పార్శ్వ అవయానురూపత = Bilateral Symmetry

ప్రాచీనములు = Primitive

ప్రాథమికజీవులు = Primitive Organisms

ప్రావరణము = Ensystment

ప్రాయక్షము = Primary axis

పిచువేళ్లు = Fibrous Roots

పిండిపదార్థములు = Carbohydrates

పునర్నిర్మాణము = Telophase

పూలమొక్కలు = Flowering Plants

పైకవచము = Outer Intigument

ఫలశరీరము = Fruit-body

బద్దలు = Gills in Agaricus

- బహుకేశికాజీవులు = Multi-cellular organisms
 బహిష్కరణము = Expulsion
 బహిష్కరణావకాశము = Contractile Vacuole
 బాహువు = Tentacle
 భారికము = Sclerenchyma
 భిన్నమేలకము = Oogamý
 బీజకోశము = Carpel & locule
 బృహదగ్నిపిండము = Huge ball of fire
 బెండు = Cork
 బెండుజని = Phellogen or cork-cambium
 బొగ్గుపులుసువాయువు = Carbon-di-oxide gas
 బొడిపి = Bud
 బొసగుళిక = Endosperm nucleus
 బొసము = Endosperm
 బొసరహితబీజములు = Non-endospermic seeds
 బొససహితబీజములు = Endospermic seeds
 మచ్చలయుపద్రవము = Sun-spot-maximum
 మజ్జ = Medulla
 మజ్జారేఖ = Medullary-ray
 మధ్య = Meso
 మధ్యరేఖ = Equator
 మధ్యావకాశజీవులు = Coelentarata
 మధూకము = Nectary
 మధుజన్యవృత్తము = Honey disc
 మాంసకృత్తులు = Protiens
 మిశ్రమపదార్థము = Compound
 మిశ్రమాణువులు = Molecules of Compounds
 మీసములు = Cilia

ముఖద్వారపువళ్లు = Peristome Teeth

ముష్కము = Antheridium

మూత = Lid or Operculum

మూలపస్తువు = Element

మొక్కల ముద్రణములు = Fossils

మొక్క శిశువు = Embryo of the Plant

మొప్పలు = Gills of Fishes

మొండెము = Thorax

రక్తప్రసారము = Circulation of the Blood

రసాయనిక విభజన = Chemical Analysis

రసాయనశాస్త్రము = Chemistry

రంగుల చాయాచిత్రము = Multicoloured Picture

రంధ్రవిదారిణి = Porous Capsule

రిక్తకము = Columella

రోహితములు = Rhodophyceae, Red-Algae

రైజోయిడ్స్ = Rhizoids

లఘుభారికము = Collenchyma

లింగభేదము = Sexual difference

లింగరేణువులు లేక కణములు = Gametes

లింగవిస్తరణ = Sexual Reproduction

లోహము = Metal

లేవీజము = Ovule

వత్తిడి = Pressure

వనస్పతులు = Non-Flowering Plants

వర్తులాపయవానురూపత = Radial Symmetry of Organs

వర్ణదము = Pigment

వర్గీకరణము = Classification

పల్లరీ = Peduncle

- వల్లి = Climber
 వంకరతలుపులు = Spiral Valves
 వాయుస్థితి = Gaseous State
 వానము = Dry fruit
 వానస్పతులు = Flowering plants
 వార్షికవలయము = Annual ring
 వ్యాకోచము = Expansion
 విదులపరాగములు = Anemophyllous plants
 విదూరిణి = Capsule
 విభజని = Cambium
 విటమినులు = Vitamins
 విటపః = Twig full of leaves
 విశరణము = Dehiscence
 విశయము = Sorus
 విశ్రుతము = Diffuse
 వివిక్తకోశికలు = Meristematic cells
 విద్యుదణువులు = Electrically charged particles
 విలింగరేణువులు = Asexual spores
 విలింగవిస్తరణ = Asexual propagation
 విలింగశరీరము = Sporophyte
 విలింగరేణుత్తి = Sporangium
 విహంగవానములు = Samaras
 విభేదశాలాభూజములు = Thallophyta
 వృక = Compound
 వృకపర్మము = Compound leaf
 వృక్షకాండము = Tree trunk
 వృత్తవిదూరిణి = Circum sessile capsule
 వృష్టము = Petiole

చేరుకొన = Radicle

వేళ్ళసంపత్తి = Root system

కమివాసము = Legume

కలాటు లేక కల = Fleahy fruit

కాఖాసంపత్తి = Shoot system

కాఖా = Small Branch

కాద్దుల = Pasture

శిఖాలంబనము = Pendulous

శిథిలపదార్థాశనులు = Saprophytes

శిషా = Adventitious Roots

శిఫలు = Stilt Roots

శీతలరక్తజంతువులు = Cold-blooded Animals

కుక్లరేణువు = Spermatozoid or Antherzoid

కుక్ల, శోణిత రేణు సంయోగము = Fertilization

కుష్కవాసము = Dry fruit

కూకవాసము = Hooked Fruits

కూలజాలకము = Cymose inflorescence

శ్లేషము లేక మేలకము = Conjugation

శోణితకణము = Egg or Oosphere or Ovum

శోణితపరివారము = Egg Apparatus

షడ్భుజము = Hexagon

సమనిష్పత్తి = Even Ratio

సమమేలకము = Isogamy

సలింగశరీరము = Gametophyte

సహకారులు = Synergids

స్వప్రదక్షిణ = Rotation

స్పర్ధరసః = Resin

సంకోచ = Contract

సంకుచిత = Definite of limited Cymose

సంక్షోభము	= Commotion
సంచారసమర్థత	= Motility
సంయుక్తకర్షణ పత్రాలు	= Gamopetalae
సంవర్తికములు	= Stipules
స్కంధశాఖ	= Heavy Branches
సాంద్రత	= Density
సారః	= Pith or Medulla
స్థాణున్యాయము	= Inertia
స్థావర	= Stationary
స్పాంజి	= Sponge
సూదంటురాయి	= Magnet
సూదంటురాళ్ళసంక్షోభము	= Magnetic storm
సూత్రము	= Spireme
సూర్యప్రదక్షిణ	= Revolution
సూక్ష్మదర్శిని	= Microscope
సూక్ష్మవిభజన	= Mitotic division
సూలవిభజన	= Amitotic division
సిలీమయము	= Petrified
స్థూల్యపర్వాసనము	= Pulvinus
హరితకము	= Chlorophyll
హరితము	= green
హరిత్రసము	= Chloroplast
హరిత్రసవంతములు	= Chlorophyllous
హరితసంయుతి	= Chlorenchyma
హృదయము	= Heart
హ్రస్వవిభజన	= Reduction division
హెమోగ్లోబిన్	= Haemoglobin
కైరకము	= Inflorescence
కారము	= Alkaline

